# ESTANDARIZACION DE DATOS DE CONTROL PARA LAS CENTRALES TELEFONICAS DE EMCALI

**ANDRES FELIPE RAMIREZ LOAIZA**
**MIGUEL ANGEL MORENO ALEGRIA**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA OCCIDENTE**
**FACULTAD DE INGENIERIA**
**DEPARTAMENTO DE AUTOMATICA Y ELECTRONICA**
**PROGRAMA DE INGENIERIA ELECTRONICA**
**SANTIAGO DE CALI**
**2006**

# ESTANDARIZACION DE DATOS DE CONTROL PARA LAS CENTRALES TELEFONICAS DE EMCALI

**ANDRES FELIPE RAMIREZ LOAIZA**
**MIGUEL ANGEL MORENO ALEGRIA**

**Pasantia para optar el titulo de ingeniero electrónico**

**Director**
**CARLOS HUMBERTO GARCIA**
**Ingeniero Electrónico**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA OCCIDENTE**
**FACULTAD DE INGENIERIA**
**DEPARTAMENTO DE AUTOMATICA Y ELECTRONICA**
**PROGRAMA DE INGENIERIA ELECTRONICA**
**SANTIAGO DE CALI**
**2006**

**Nota de aceptación:**

**Trabajo aprobado por el comité de grado en cumplimiento con los requisitos exigidos por la universidad Autónoma de Occidente para optar al titulo de Ingeniero Electrónico.**

**Ing. WILMAN FRANCO**
**Jurado**

**Santiago de Cali, 14 de noviembre de 2006**

**CONTENIDO**

**Pág.**

## LISTA DE TABLAS

**Pág.**

## LISTA DE FIGURAS

**Pág.**

## LISTA DE ANEXOS

## RESUMEN

Durante todo el proceso de esta práctica empresarial se hicieron diferentes tipos de tareas dentro de las que están incluidas desde la etapa de investigación hasta la parte del desarrollo.

La parte de investigación de este proyecto contiene un estudio profundo de dos de los tipos de centrales manejadas (centrales AXE y centrales EWSD) y su manejo por medio de comandos. Para realizar esta tarea fue necesario documentarse con base en los manuales de funcionamiento de las dos centrales en las que esta basado el trabajo.

Luego se tiene la parte del análisis de datos, en donde el equipo de trabajo detecto todas las inconsistencias que se presentaban en algunos parámetros y se estandarizo dicha información luego de haber pasado por un arduo proceso de comparación de los datos mas importantes que manejan las centrales telefónicas (códigos. destinos. rutas, troncales), Estos se obtuvieron a través del GERTEL, el cual es un sistema de gestión que hace el tratamiento centralizado de la información de las centrales de conmutación AXE, EWSD.

Todo este proceso de estandarización se hizo para optimizar el manejo de dichos parámetros dentro de las estaciones de trabajo.

Posteriormente se elaboró la base de datos a través del phpMyAdmin en la cual iban a estar almacenados todos los datos de más relevancia de las centrales, debidamente estandarizadas.

Finalmente se realizó la aplicación final en la cual el usuario puede interactuar con la plataforma, realizar consultas de datos sobre las series numéricas y hacer cambios en la base de datos.

# INTRODUCCION

El objetivo fundamental de las telecomunicaciones, es transferir información de un lugar a otro. Por consiguiente, se puede decir que un aspecto fundamental de las telecomunicaciones corresponde a la transmisión, recepción y procesamiento de la información entre dos o más lugares, mediante el desarrollo de sistemas y circuitos electrónicos. Las fuentes originales de información pueden contener señales análogas o digitales y estas deben ser adaptadas o convertidas a energía electromagnética antes de ser propagadas a través de un medio de transmisión.

Una de las áreas donde se manejan más conceptos de telecomunicaciones es en conmutación, donde se encuentran físicamente las centrales telefónicas. A nivel regional la organización que presta el servicio de telefonía es EMCALI, la cual posee una de las más modernas y extensas redes públicas conmutadas, con tecnología totalmente digitalizada, con redes de acceso en cobre y fibra óptica, consideradas estas últimas como el medio más eficiente y de mayor calidad para transportar los servicios de voz, datos y video.

EMCALI maneja alrededor de treinta centrales de conmutación, dentro de las cuales hay quince estaciones AXE y once EWSD. Además en la interconexión entre centrales, se utilizan las denominadas centrales Tandem (colon2, guabito3 y centro5), las cuales están destinadas cien por ciento al manejo del tráfico telefónico de Cali. Debido a las continuas transformaciones y actualizaciones que se realizan en las centrales (cambio de numeración, creación de nuevos destinos etc.), los datos de control que se manejan para cumplir con estas tareas debieran estar organizados, con un manual de procedimientos establecido y de fácil acceso a las bases de datos, de tal forma que facilite las labores realizadas por los ingenieros de comunicaciones.

El alcance de la ejecución del proyecto está centrado en el desarrollo de una aplicación, en la cual se encuentren los datos de control que permitan realizar las funciones mencionadas en el párrafo anterior, completamente estandarizadas.

# 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

## 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la red de EMCALI actualmente se tienen treinta centrales de conmutación (Switches) funcionales, las cuales están divididas en tres tecnologías, suministradas por igual numero de fabricantes. Las estaciones o tecnologías que se van ha manejar son las de tipo AXE (de Ericsson) y la EWSD (de Siemens). Estas poseen unas bases de datos donde se realiza un análisis del número marcado y se manejan diferentes tipos de informaciones (parámetros) tales como: Longitud del número (L), routing case (RC), Routing, dentro de las centrales AXE y puntos de código (CODE), destinos (DEST), Troncales (TGNO), para las centrales EWSD.

Actualmente este tipo de centrales llevan funcionando más de 20 años en EMCALI ofreciendo un buen servicio de telefonía en la cuidad, a pesar de este buen servicio, en las centrales se están presentando algunos problemas con el manejo de algunos de los parámetros almacenados en la base de datos.
Estas inconsistencias se muestran a continuación:

**1.1.1. Parámetros de las series que difieren entre centrales**. Este problema se presenta cuando en las tablas de la base de datos de las diferentes centrales (AXE y EWSD), las series numéricas no poseen el mismo destino en cada una de ellas. Por ejemplo, una de las series que tiene asignada Emcali es la “335”, la cual debería tener en cada una de las tablas de la base de datos que manejan las centrales AXE, un mismo routing case (destino), pero resulta que esta serie en una determinada central maneja un destino diferente, con respecto al que se presenta en otra central. (No se encuentra unificado el manejo de este parámetro)

**1.1.2. Troncales sin dispositivos**. Dentro de las centrales se encuentran varias rutas de interconexión, las cuales están utilizando troncales que no tienen asociado ningún tipo de dispositivos dentro la programación interna de la central. Un ejemplo de este caso, se da en el momento de acceder a la central de San Fernando 3, una de las rutas con las cuales se llega a este destino (sf3o) no esta programada, razón por la cual esta es un camino inexistente dentro de la red EMCALI, lo que ocasiona inconsistencias en la red.

**1.1.3. Dificultades de acceso**. Debido que en la actualidad no se tiene una plataforma que maneje una base de datos centralizada, se presentan demasiados inconvenientes en el momento de conectarse con cada una de las centrales, ya que el ingeniero debe primero enlazarse con uno de los tipos de central (AXE y EWSD) y posteriormente acceder al tipo de información que desea visualizar, todas estas operaciones se hacen por medio de comandos, los cuales difieren entre tecnologías

## 1.2. ANTECEDENTES

A partir del año 1982 en EMCALI, realizó una migración de la tecnología analógica a la tecnología digital. Hoy en día todos los equipos manejados por las empresas municipales de Cali son de tecnología digital, los cuales permiten un mejor desempeño y un nivel de calidad superior en todas las actividades que se realizan en la prestación de servicios.

Esto no quiere decir que en la actualidad no se presenten inconvenientes y es uno de ellos el que estamos analizando y solucionando con en este trabajo.

Antes del desarrollo de este proyecto, era común que los ingenieros encargados de la red de telefonía pública, realizaran un trabajo bastante largo y dispendioso, que era el de conectarse con cada una de las centrales, para observar la información que posee la base de datos de una determinada serie telefónica (destino, rutas, troncales). Debido a que estos parámetros actualmente no están estandarizados, el manejo que se tiene que hacer a los mismos debe ser muy cuidadoso, con el fin de no generar una situación que provoque errores o inconsistencias al ingresar a las bases de datos, razón por la cual este proceso se hace muy tedioso. Un ejemplo de esta situación es el siguiente:

Al solicitar a uno de los ingenieros de comunicación de EMCALI, observar qué troncales va tomar una llamada telefónica, cuando un usuario o abonado que pertenece a una serie de la central de Alfonso López 2 (663xxxx), desea marcar algún número de la forma 327xxxx.

Anteriormente el ingeniero de comunicación de EMCALI para cumplir esta orden de trabajo, debería conectarse remotamente con la central de Alfonso López 2 y mediante un comando de software, observar para la serie 327xxxx,

qué destino tiene asignado. Posteriormente con la ayuda de otro comando, buscaría que troncales se van a tomar para acceder al destino planteado.

Adicionalmente el ingeniero en comunicaciones, debía tener en cuenta que muchos de los códigos que se encuentran almacenados en la base de datos de EMCALI (sistema GERTEL), tenían asignados destinos erróneos.

Esta y otras situaciones que a diario se presentan, implican muchas horas de trabajo, las cuales se optimizarían si se tuviera una aplicación donde se manejaran centralizadamente los datos de control, y estandarizados para las diferentes series telefónicas.

## 1.3 OBJETIVOS

**1.3.1. Objetivos generales.** Desarrollar una aplicación automatizada para estandarizar los datos de control de las centrales telefónicas de emcali.

### 1.3.2 Objetivos específicos.

- Aprender conceptos y comandos que están implicados en el funcionamiento de las centrales AXE de Ericsson.

- Aprender conceptos y comandos que están implicados en el funcionamiento de las centrales EWSD de Siemens.

- Desarrollar una aplicación que realice auditorias, mencionando si dentro de la red de telefónica se han realizado cambios en los parámetros manejados dentro de la base de datos.

- La aplicación debe permitir la creación de nuevos datos

- La aplicación debe tener la capacidad de visualizar las diferentes características que posee una determinada serie numérica.

- Realizar la respectiva prueba de la aplicación que se desarrolló.

## 1.4. JUSTIFICACION

En algunos casos en las empresas municipales de Cali, se desea hacer grandes cambios en el manejo de las red telefónica, debido al desarrollo y expansión que se ha venido presentado en la cuidad de santiago de Cali. Uno de los ejemplos de estos cambios, es el que surge cuando se requiere instalar una nueva central telefónica, con el fin de tener una mayor cobertura local de servicio, o se desea trasladar una seria manejada por una central a otra. Para realizar estas tareas, el ingeniero de telecomunicaciones debe manejar una gran cantidad de datos de control (parámetros), en los cuales se presentan diferencias entre una central y otra, entre otras cosas porque se poseen centrales de diferentes fabricantes.

Con base en este y otros problemas que se presentan en la compañía, se va ha realizar una estandarización de los datos de control para las centrales telefónicas manejadas por EMCALI, y para lograr este objetivo se va desarrollar una aplicación que maneje una base de datos, donde estén disponibles cada uno de los parámetros de mayor relevancia como son, Longitud del numero (L), routing case (RC), Routing, para las centrales AXE y puntos de código (CODE), destinos (DEST), Troncales (TGNO), para las centrales EWSD. Adicionalmente estos parámetros deben quedar organizados de forma tal que cada uno de ellos sea el mismo en todas las estaciones, provocando que la labor realizada por el ingeniero de telecomunicaciones, sea mucho más rápida y eficiente. Además esta aplicación será muy flexible en caso que el operario requiera hacer algún cambio o modificación a la base de datos.

## 1.5. MARCO DE REFENCIA

### 1.5.1. Marco Teórico.

#### 1.5.1.1. Conceptos Fundamentales De Comunicaciones.

Los sistemas de Telecomunicaciones están compuestos por diferentes áreas, cada una de las cuales desarrolla una actividad diferente:

- Conmutación: Permite seleccionar y enrutar la información de gran cantidad de usuarios (Ej. Abonados telefónicos), para formar grandes bloques que se enviaran a un mismo destino, a través del área de Transmisión.
- Informática: Facilita a todos los clientes de pequeña o gran capacidad, los servicios de valor agregado, Transmisión de datos y servicios de Red a usuarios reales y virtuales.
- Transmisión: Permite transportar desde 1 usuario hasta grandes volúmenes de información, para realizar la comunicación al menos entre 2 nodos, oficinas, ciudades, etc., haciendo uso de las características favorables que ofrece cada uno de los medios de transmisión, por donde se puede enviar la información (Ej. Satélite, Fibra óptica, Radioenlace, Cables).
- Gestión: Realiza la supervisión local y/o centralizada, que permite controlar, monitorear y administrar de forma remota, cualquier sistema de Telecomunicaciones (Ej. Control aéreo, satelital, metereológico).

**1.5.1.1.1. Procesos de comunicación.** En la comunicación intervienen diferentes tipos de procesos como lo son el de transmisión, recepción de ideas, información y mensajes. Los procesos de comunicaciones pueden ser clasificados desde dos puntos de vista:

**Punto de vista Intelectual.** Bajo este punto de vista las comunicaciones se observan a partir del contenido de la información, es decir, si existe o no

veracidad de lo que se informa a través de los diferentes medios (prensa, radio, televisión, etc.) involucrando varios conceptos como los de emisor, receptor, canales de comunicación, etc.

**Punto de vista de la ingeniería de telecomunicaciones.** A partir de este punto de vista la comunicación se observa teniendo en cuenta los siguientes procesos:

**Procesos de transmisión (PT).** En una comunicación, este es el proceso encargado de dar un óptimo manejo a la presencia de dos problemas.

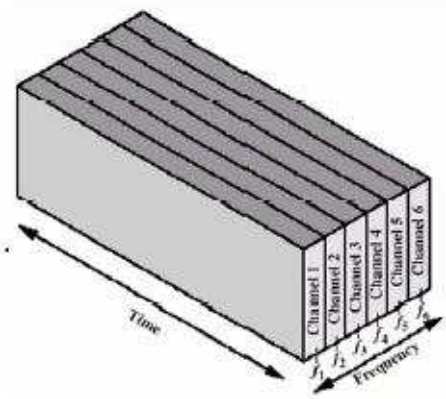
El primero de ellos, consiste en como hacer para que una señal que se envía desde un punto de A hasta un punto de B, llegue lo más oportunamente y fielmente posible a través de un medio. Este problema se soluciona aplicando la suficiente energía para que se transmita esta información, adecuando el medio.

El segundo de estos problemas consiste en como hacer para separar las señales de tal forma que no se presenten interferencias entre ellas. La solución actual a este problema esta dada en el uso de la multiplexación, la cual se puede dar de cuatro formas diferentes, espacio, frecuencia, tiempo, código

- **Múltiplexación por división de frecuencia.** Múltiplexación por división de frecuencia (FDM) se utiliza para transmitir varios canales de información simultáneamente en el mismo canal de comunicación. Sin embargo, a diferencia de la modulación por división de tiempo (TDM), la FDM no utiliza modulación por impulsos. En FDM, el espectro de frecuencias representado por el ancho de banda disponible de un canal se divide en porciones de ancho de banda más pequeños, para cada una de las diversas fuentes de señales asignadas a cada porción.

En la figura 1 se muestra un caso general de FDM. En el se observa la entrada de seis líneas a un multiplexor, el cual modula cada señal a una frecuencia diferente (f1…….f0). Cada señal modulada precisa un cierto ancho de banda centrado alrededor de su frecuencia portadora y conocido como canal.

Figura 1. Multiplexación por división de frecuencia




**Multiplexión por división de tiempo (TDM).** Este tipo de multiplexion es posible cuando la velocidad de transmisión por el medio excede la velocidad de las señales digitales a transmitir. Se pueden transmitir varias señales digitales a través de una única ruta de transmisión, mediante la mezcla temporal de parte de cada una de las señales, el proceso de mezcla puede ser a nivel de bits o en bloques de octetos.

La base de la jerarquía TDM en Colombia se basa en el formato de transmisión **E1**, en el que se multiplexan 30 canales con voz y datos, y dos canales dentro de los que se encuentra uno para dar una ranura de tiempo (time slot) y otro para la señalización. Cabe aclarar que este tipo de enlaces poseen una tasa real utilizable de 1,920 Kbps que esta determinada por los treinta canales que se utilizan para voz y datos.

**SDH.** La **Jerarquía digital síncrona (SDH)** (**S**ynchronous **D**igital **H**ierarchy) , se puede considerar como la revolución de los sistemas de transmisión, como consecuencia de la utilización de la fibra óptica como medio de transmisión, así como de la necesidad de sistemas más flexibles y que soporten anchos de banda elevados. La jerarquía SDH se desarrolló en EEUU bajo el nombre de SONET y posteriormente el CCITT en 1989 publicó una serie de recomendaciones donde quedaba definida con el nombre de SDH. Uno de los objetivos de esta jerarquía estaba en el proceso de adaptación del sistema PDH (Plesiochronous Digital Hierarchy), ya que el nuevo sistema jerárquico se implantaría paulatinamente y debía convivir con la jerarquía plesiócrona instalada. Ésta es la razón por la que la ITU-T normalizó el proceso de transportar las antiguas tramas en la nueva. La trama básica de SDH es el STM-1 (Synchronous Transport Module level 1), con una velocidad de 155 Mbps.

**Multiplexión por espacio.** La multiplexción por espacio se materializa usando los pares telefónicos

**Múltiplexión por división de código.** Es basada en el uso de distintas codificaciones para cada canal, que pueden ser transmitidos compartiendo tiempo y frecuencia simultáneamente. En esta técnica de transmisión, el espectro de frecuencias de una señal de datos es esparcido usando un código no relacionado con dicha señal. Como resultado el ancho de banda es mucho mayor. En vez de utilizar las ranuras de tiempo o frecuencias, como lo hacen las tecnologías tradicionales, usa códigos matemáticos para transmitir y distinguir entre conversaciones inalámbricas múltiples. Los códigos usados para el esparcimiento tienen valores pequeños de correlación y son únicos para cada usuario. Esta es la razón por la que el receptor de un determinado transmisor, es capaz de seleccionar la señal deseada.

**Proceso de Red (PR).** Es el encargado de establecer como, cuando y donde se produce una relación entre dos puntos, para satisfacer este objetivo se basa en el cumplimiento de las siguientes tareas:

Identificación.

Fuentes y destinos.

Enrutamiento.

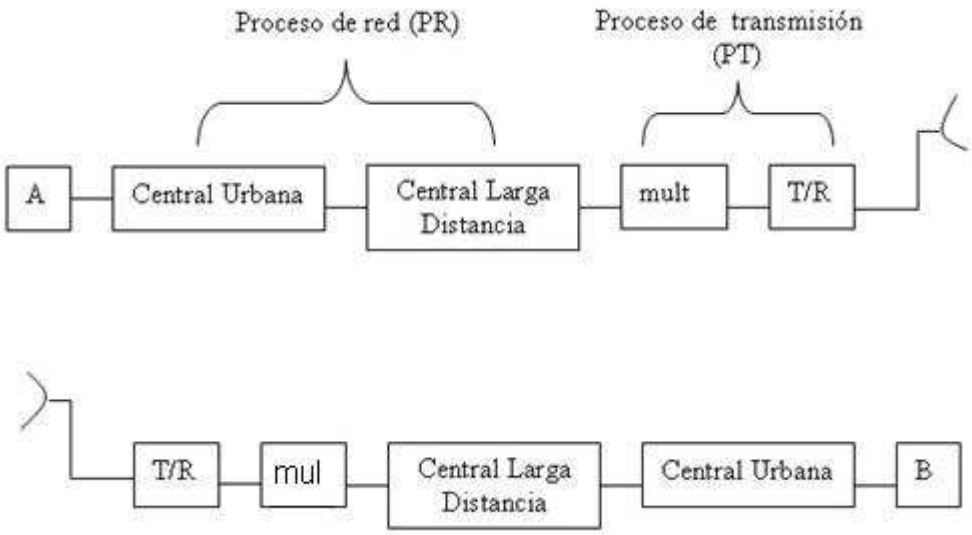
Encaminamiento. Procesos de caminos para establecer un enrutamiento entre dos puntos.

Control de gestión.

Tarificación

Control de errores (BER). Es la rata de errores en bit.

Figura 2. Descripción de los procesos que intervienen en las telecomunicaciones




**Conmutación de circuitos**. Las comunicaciones mediante la conmutación de circuitos implican la existencia de un camino o canal dedicado entre dos estaciones, que es una secuencia de enlaces conectados entre nodos de red. La comunicación usando este tipo de conmutación consta de tres fases:

- **Establecimiento del circuito**. Antes de transmitir la información, se establece un circuito extremo a extremo es decir entre las dos estaciones. El establecimiento se realiza generalmente bajo demanda y se encarga de Gestionar y confirmar peticiones, Determinar si el destino está libre y Construir el camino dentro del conmutador

- **Transferencia de datos.** Tras el establecimiento del circuito, se pueden transmitir los datos desde A hasta B a través de la red.

• **Desconexión del circuito.** Después de la transferencia de archivos, la conexión finaliza por orden de una de las dos centrales.

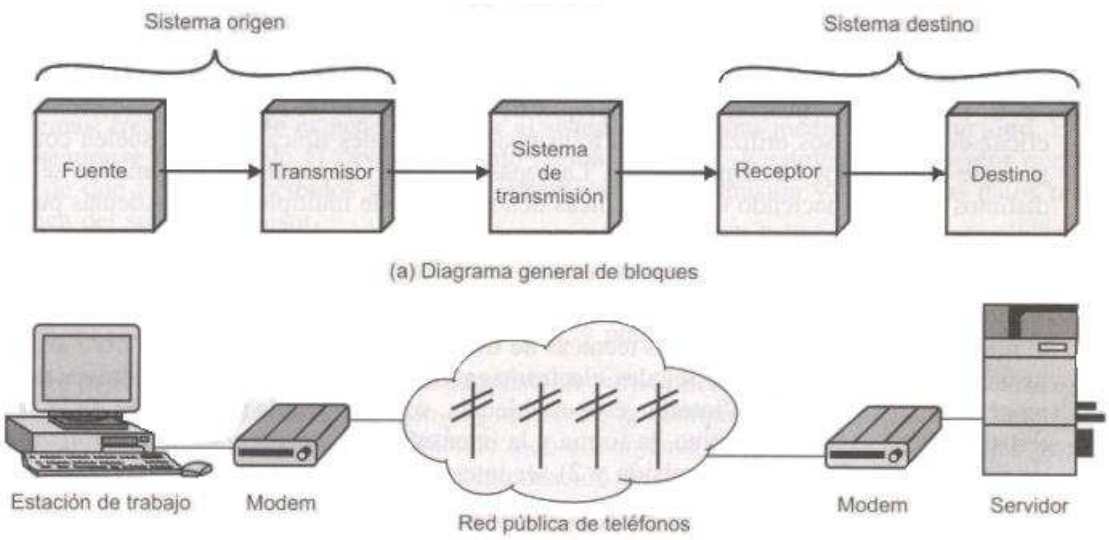
Una red conmutada se describe a través de 4 componentes que forman su arquitectura:

**Abonados.** Dispositivos conectados a la red.
**Bucle de abonado**. Enlace entre abonado y red. Suelen ser enlaces dedicados.
**Centrales (pbx)**. Centros de conmutación de la red. Centrales finales, se conectan directamente los abonados. Centrales intermedias para dar conectividad entre centrales finales.
**Enlaces principales (trunks)**. enlaces entre centrales. Los enlaces están multiplexados FDM y TDM síncrona.

El mejor ejemplo acerca de la conmutación de circuitos es el de la red telefónica pública (figura 3). Que es la de mayor cobertura geográfica, la que mayor número de usuarios tiene, y ocasionalmente se ha afirmado que es "el sistema más complejo del que dispone la humanidad". Permite establecer una llamada entre dos usuarios en cualquier parte del planeta de manera distribuida, automática, prácticamente instantánea.

Auque fue ideada e implementada inicialmente para ofrecer un servicio de telefonía analógica a los abonados, en la actualidad opera con una gran cantidad de trafico de datos vía MODEM y esta siendo convertida progresivamente en una red digital. Otras de las aplicaciones de la conmutación de circuitos son las centrales privadas PBX, que se usan para conectar teléfonos dentro de un edificio u oficina, mas adelante entraremos más en detalle acerca del funcionamiento interno de las centrales telefónicas.

Figura 3. Conexión de una red telefónica pública




• **Centrales telefónicas digitales AXE.** La centrales AXE, de Ericsson, tiene para la interconexión entre los abonados y la central unos dispositivos llamados DLU. Un DLU (Unidad Digital de Línea) se puede usar para conectar líneas de acceso para suscriptores y para líneas PBX. Estos DLU pueden operar en red local o en nodos remotos, para concentrar el tráfico y disminuir las distancias de los usuarios a la central**.**

El sistema AXE se compone de un grupo de funciones específicas implementadas como bloques funcionales. Cada uno tiene unidades de hardware y/o software que desempeñan las funciones especificadas. Un grupo de bloques funcionales relacionados entre sí, tal como el subsistema de tasación, se describe como un subsistema el AXE.

En el siguiente nivel estructural más alto, hay subsistemas que forman el Sistema de Conmutación y el Sistema de Control de AXE. El Sistema de Conmutación contiene todos los subsistemas relacionados con el manejo de

tráfico, los asociados a la operación y mantenimiento, tasación y otras tareas orientadas a conmutación. El Sistema de Control contiene las unidades de hardware y software de las computadoras de control empleadas por el sistema AXE. Todas las funciones son desarrolladas y modificadas en el Sistema de Conmutación independientemente del Sistema de Control y viceversa.

El siguiente cuadro muestra los nodos de interconexión, el tipo de central de conmutación, su ubicación y capacidad de interconexión disponible.

Tabla 1. Características de los tipos de centrales manejadas por EMCALI

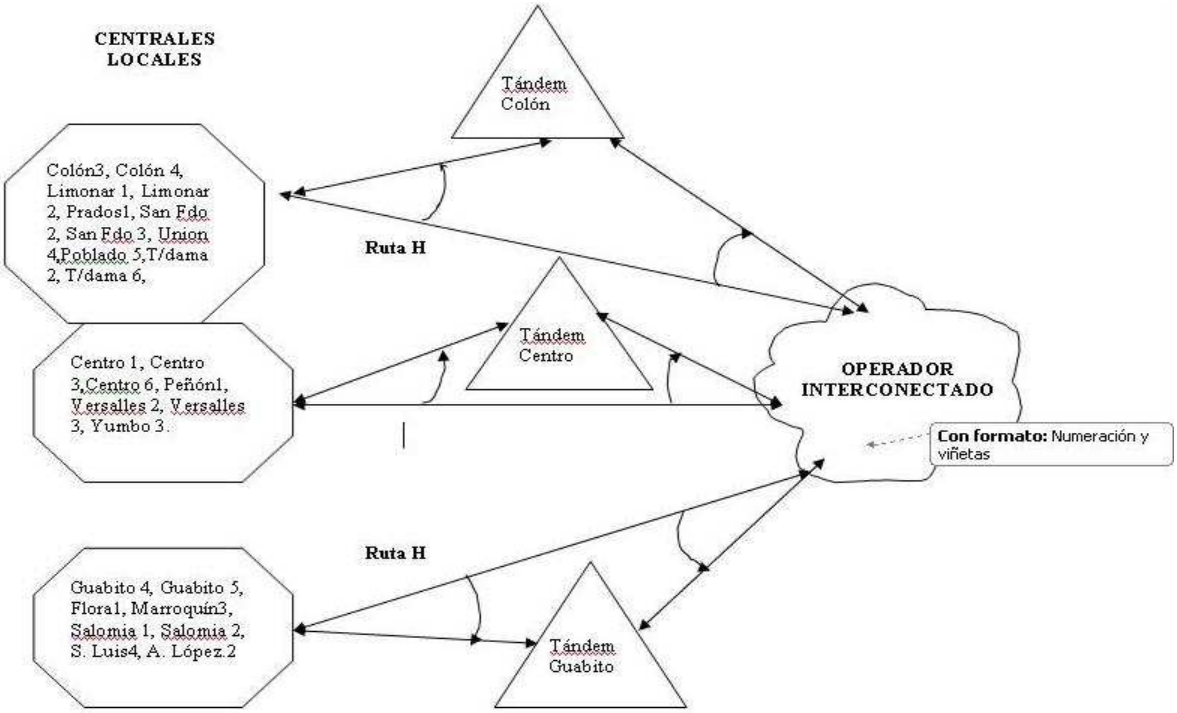
| **Nodo** | **Tipo Central** | **Ubicación** | **Disponible E1´s** | **Espacio Disponible Mts$^2$** | **Uso Intercon.** |
|---|---|---|---|---|---|
| Centro 1 | AXE | Kra 7 13-122 | 5 | | Local |
| Centro 5 | AXE-TANDEM | Kra 7 13-122 | 20 | | General (1) |
| Centro 3 | EWSD | Kra 7 13-122 | 6 | | Local |
| Colón 2 | AXE-TANDEM | CLL 14 33-40 | 20 | 30 | General |
| Colón 3 | AXE | CLL 14 33-40 | 1 | | Local |
| Colón 4 | EWSD | CLL 14 33-40 | 6 | | Local |
| Guabito 3 | AXE - TANDEM | Calle 34 8ª-165 | 20 | 20 | General |
| Guabito 4 | AXE | Calle 34 8ª-165 | 1 | | Local |
| Guabito 5 | EWSD | Calle 34 8ª-165 | 6 | | Local |
| La Flora 1 | AXE | Av. 3N 53N-11 | 4 | 6 | Local |
| Limonar 1 | AXE | Kra 75 Calle 15 | 4 | 6 | Local |
| Limonar 2 | EWSD | Kra 75 Calle 15 | 1 | | Local |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Peñón 1 | AXE | Kra 3 Oeste 1-24 | 4 | 30 | Local |
| Poblado 5 | AXE | Calle 62 T 28-04 | 10 | 30 | Local |
| Prados de Sur 1 | AXE | Kra 80 Calles 2C,2B | 8 | 30 | Local |
| Salomia 1 | AXE | Kra 1D 52-05 | 1 | 6 | Local |
| Salomia 2 | EWSD | Kra 1D 52-05 | 10 | | Local |
| Marroquín 3 | EWSD | Kra 27 Calle 103 | 6 | 30 | Local |
| San Fernando 2 | EWSD | Kra 25 5-35 | 6 | 30 | Local |
| San Luis 4 | AXE | Kra 1ª5 72-05 | 4 | 30 | Local |
| Tequendama 2 | AXE | Calle 6 44-110 | 4 | 30 | Local |
| Tequendama 6 | EWSD | Calle 6 44-110 | 10 | | Local |
| Versalles 2 | EWSD | Av. Estación 5AN-56 | 10 | 30 | Local |
| Unión 4 | AXE | Kra 41F 46-00 | 10 | 30 | Local |
| Yumbo 3 | EWSD | Kra 4 5-01 | 1 | 15 | Local |
| Alfonso López 2 | EWSD | Calle 33 Kra 7AN | 1 | 30 | Local |

Fuente: Documentación sobre las centrales de EMCALI. Santiago de Cali, 2004. p. 182.

Ahora podemos ver en la siguiente figura como es la interconexión entre operadotes locales

Figura 4. Interconexión entre operadores locales




La interconexión se hará en los nodos correspondientes a las tres centrales tándem AXE, a través de los puntos de interconexión asociados a estas centrales, con excepción de .Centro 5, cuyo punto de interconexión podrá ser cualquiera correspondiente a los nodos adyacentes.

El tráfico del operador interconectado deberá enrutarse a la central tándem correspondiente, de acuerdo con el esquema de zonificación de la numeración en las centrales de EMCALI, el cual se muestra en el cuadro siguiente:

Tabla 2. Zonificación de la numeración en la red telefónica de EMCALI

| Central Tándem | Numeración |
|---|---|
| Colón 2 | 31X, 32X, 33X, 55X, 51X, 52X, 50X |
| Centro 5 | 88X, 89X, 60X, 64X, 650, 651, 652, 653, 657, 658, 659,660,661,667,668,669 |
| Guabito 3 | 41X a 44X; 654, 655, 656; 662 a 666 |

Para la interconexión se utilizarán puertos de 2048 Kbps para lo cual el operador terminará sus equipos con cable coaxial con conector Siemens tipo “hembra”. Las señales de interfaz a 2048 Kbps cumplirán las características especificadas en la recomendación G.703 de la UIT-T. La codificación de las señales cumplirá con la recomendación G.711 de la UIT-T y usará la ley A. La multiplexación se efectuará de conformidad con la recomendación G.732 de la UIT-T para velocidades nominales de 2048 Kbps

**1.5.1.1.2. TRAFICO.** En telefonía o en general en telecomunicaciones se denomina ingeniería o gestión de tráfico a diferentes funciones necesarias para planificar, diseñar, proyectar, dimensionar, desarrollar y supervisar redes de telecomunicaciones en condiciones óptimas de acuerdo a la demanda de servicios, márgenes de beneficios de la explotación, calidad de la prestación y entorno regulatorio y comercial.

**Dimensionado de Equipos**. Uno de los aspectos más interesantes en diseño de redes es el dimensionado de equipos y elementos de interconexión. Cualquier intento o telecomunicación en progreso va a requerir recursos de red desde la fase de establecimiento hasta la finalización. Estos recursos, para una "llamada" particular, pueden variar en tipo o cantidad dependiendo del servicio demandado, la fase del proceso de comunicación y la propia red o redes que se atraviesen.

Un ejemplo simple es el dimensionado de una ruta de enlaces entre centrales de conmutación de circuitos. Los clientes servidos por dos centrales dadas se comunican entre si a través de esta ruta, la cual posee a su vez un número de enlaces o circuitos individuales por los que se puede tener una única comunicación simultánea. El objetivo del dimensionado de esta ruta es determinar el número de circuitos necesarios para satisfacer la demanda de llamadas en condiciones de calidad para los usuarios y costos para el operador óptimas para ambos.

**Consideraciones**. Siguiendo con el ejemplo, en este caso particular, es necesario considerar al menos:

**La demanda de servicio**: en forma de Intensidad de tráfico que intuitivamente indica el número medio de llamadas simultáneas que los usuarios trataran de establecer y que se ofrecerán a la ruta de enlace.

**La naturaleza del sistema de telecomunicación**: determinara métodos o procedimientos específicos de cálculo. El caso más considera únicamente llamadas originadas en una de las centrales con destino a la otra y que las llamadas que traten de establecerse en un instante de tiempo que todos los enlaces estén ocupados se perderán y desaparecen del sistema, sin colas de espera y sin rutas alternativas.

**La calidad o grado de servicio** que se considera para dicha ruta: en nuestro ejemplo, será el porcentaje promedio de llamadas que admitiremos se podrán perder durante el periodo definido como tiempo de observación. Este objetivo de calidad puede variar entre 0% y 100%, donde 0% implica que no se perdería ninguna llamada y 100% que se perderían todas.

Ahora bien, todos los conceptos explicados han de determinarse previamente para realizar posteriormente el simple cálculo matemático: Estudios particulares que implican aspectos regulatorios, de marketing y financieros acotan los valores recomendables de calidad de servicio de las rutas, por lo general entre

5% y 0,5%; evidentemente el 0% no se plantea, ya que como se podría deducir requeriría un número infinito de circuitos en la ruta para que la probabilidad de perder una llamada fuese 0%. Por otro lado, mediciones previas de tráfico y otros procedimientos de proyección permiten determinar aproximadamente la demanda de servicio esperada.

- Unidades de tráfico telefónico.

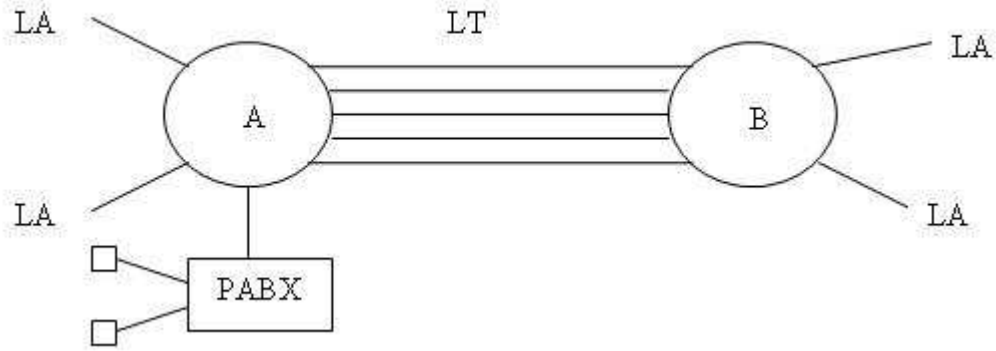
**Erlang**. A la unidad internacional de tráfico telefónico se le denomina Erlang en reconocimiento al matemático danés A. K. Erlang, fundador de la teoría de tráfico telefónico. Un Erlang representa un circuito ocupado por una hora. La intensidad de tráfico expresada en erlangs representa:

- El número promedio de llamadas en progreso simultáneamente durante el periodo de una hora.

- El número promedio de llamadas originadas durante un periodo de tiempo igual al promedio de llamada normal.

El tiempo total, expresado en horas, para transportar todas las llamadas.

Figura 5. Trafico.




**LA.** Línea de enlace al abonado con el centro de conmutación.

**LT**. Línea troncal entre central y central, si importar la jerarquía. Estas pueden ser:

- LT
  - Bidireccional
  - Unidireccional.
    - Entrante
    - Saliente

Para calcular la capacidad de proceso de trafico (Throughput) de una central telefónica, se suma el trafico que esta entrando a la misma. Un ejemplo de esto se pude hacer usando la figura 5, con base en la misma se desea calcular la capacidad de trafico para la central A, si se tiene que cada línea troncal y la línea de abonado poseen un trafico de 0.7erl.

**Solución:** como son 5 líneas troncales bidireccionales ya cada una tiene un trafico de 0.7 erl, el trafico de total de las LT entrante a la central A es de 3.5

erl. Posteriormente como hay dos líneas de abonado y cada una posee un trafico de 0.7, el trafico entrante que aportan las mismas es de 1.4 erl. Por consiguiente tenemos que:

Capacidad máxima de la central A =3.5 erl +1.4 erl = 4.9 erl

**1.5.1.1.3. Señalización.** En las redes de conmutación de circuitos, las señales de control constituyen un medio mediante el cual se gestionan y por el que se establece, mantiene y finaliza las llamadas. Tanto la gestión de las llamadas como la gestión de la red necesitan que se intercambien información entre los abonados y los conmutadores, entre los conmutadores entre si y el centro de gestión de red.

La comunicación entre 2 usuarios se da de la siguiente manera:

- Cuando un abonado levanta el auricular de su aparato telefónico, la central lo identifica y le envía una "invitación a marcar".
- La central espera a recibir el número seleccionado, para, a su vez, escoger una ruta del usuario fuente al destino.
- Si la línea de abonado del usuario destino está ocupada, la central lo detecta y le envía al usuario fuente una señal ("tono de ocupado").
- Si la línea del usuario destino no está ocupada, la central a la cual está conectado genera una señal para indicarle al destino la presencia de una llamada.
- Al contestar la llamada el usuario destino, se suspende la generación de dichas señales.
- Al concluir la conversación, las centrales deben desconectar la llamada y poner los canales a la disposición de otro usuario, a partir de ese momento.
- Al concluir la llamada se debe contabilizar su costo y así realizar la respectiva facturación la cual va a ser cobrada al usuario que la inició.

En una red telefónica conmutada, la señalización transporta las señales de control necesarias para que un abonado se comunique con cualquier otro de esa red. La señalización indica al switch (central de conmutación), que un abonado requiere servicio, le proporciona los datos necesarios para identificar al abonado distante que se solicite y entonces enruta debidamente la llamada a lo largo de la red PSTN (red telefónica pública conmutada), utilizando para ello diferentes enlaces de interconexión locales, nacionales o internacionales (según el caso), con el propósito de establecer una conexión permanente entre abonado origen y destino.

Tipos de señalización.

• **Dentro de banda.** Con este tipo de señalización, se transmiten las señales de control en la misma banda de frecuencias usadas por las señales de voz. Esta técnica es la más sencilla y además puede ser utilizada sobre cualquier línea de abonado.

• **Fuera de banda.** Las señales de control correspondientes a este tipo de señalización, utilizan frecuencias diferentes a las utilizadas para frecuencia vocal (300 a 3400 Hz.). Es una señalización que no toma lugar sobre el mismo camino de la comunicación. Para señales digitales, esta señalización se establece un canal digital exclusivo para el intercambio de información señalizada de señalización. Este canal se llama enlace de señalización y es el encargado de llevar todos los mensajes de señalización necesarios entre nodos. La velocidad de estos mensajes hoy en día es de unos 56 a 64 $Kb/Seg$. En la técnica utilizada en Colombia por todas las empresas de telecomunicaciones, que corresponde a la norma Europea, se utiliza la velocidad de 64 Kbps.

¿Porque usar señalización fuera de banda?

• Este permite el transporte de mas datos a mayor velocidad (64 $Kb/Seg$ que es mas alta comparada con la velocidad en multifrecuencia.

• Permite intercambiar criterios de señalización durante toda la llamada y no solo al principio de esta.

• Se establece señalización para elementos de red por el cual no es indispensable una conexión directa entre abonados.

Sistema de señalización 7 (SS7). Es una arquitectura para el desarrollo de señalización fuera de banda como soporte del establecimiento de la llamada, facturación, enrutamiento y funciones de intercambio de información de la red telefónica de conmutación pública (**PSTN**). Esta red identifica funciones que van a ser desarrolladas por un sistema de señalización y un protocolo para permitir su desarrollo.

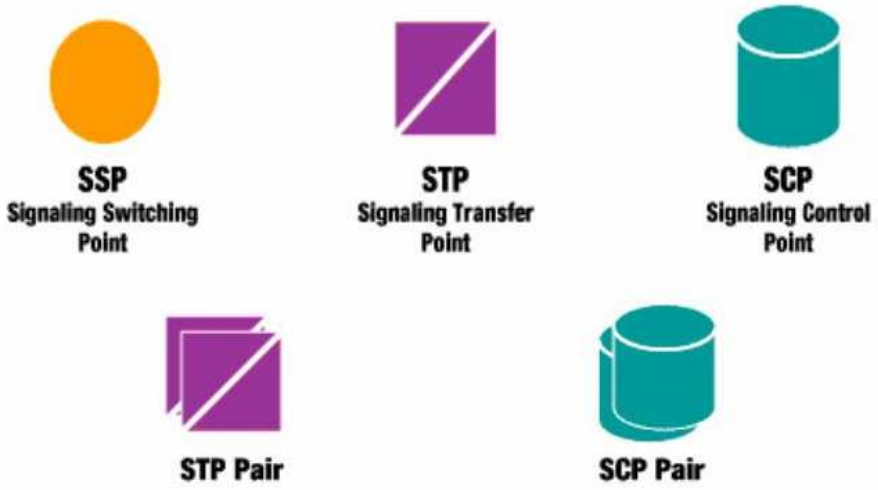
Principales elementos de una red SS7.

• **SSP** (Signal switching point). Estos son las centrales locales telefónicos (finales de oficinas o tandems) equipados con software y hardware capaz de manejar SS7 y enlaces terminales de señalización. Generalmente estos se originan, terminan o conmutan las llamadas.

• **STP** (Signal Transfer Point). Estos son los elementos de la redes SS7, que transfieren mensajes entre las diferentes centrales. ellos reciben y enrutan los mensajes de señalización entrantes dirigiéndolos al destino apropiado.

• **SCP** (Signal Control Point). Son las bases de datos que entregan la información necesaria para que sea capaz de realizar el procesamiento de las llamadas avanzadas. En estas bases de datos se almacenan los mensajes utilizados por las redes inteligentes avanzadas (AIN), que facilitan el uso de servicios como el 01800, 01900, etc.

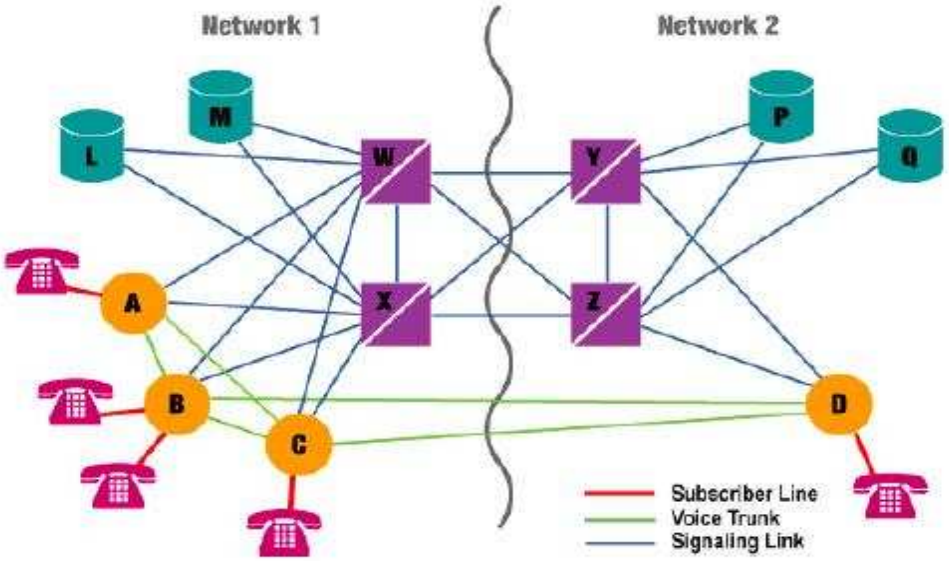
Figura 6. Elementos individuales y por pares de la Red de Señalización




Fuente: DE RODRIGUEZ JIMENEZ, Oscar. Redes telefónicas [en línea]. New York::The internacional Engineering consortium, 2000. [Consultado el 08 de Agosto del 2006]. Disponible en Internet: http://www.IEC.org/ss7.pdf.

Arquitectura de señalización básica. En la figura 7 se observa como los elementos de una red SS7 son expuestos para mostrar la conexión entre redes.

Figura 7. Conexión entre diferentes redes PSTN utilizando SS7

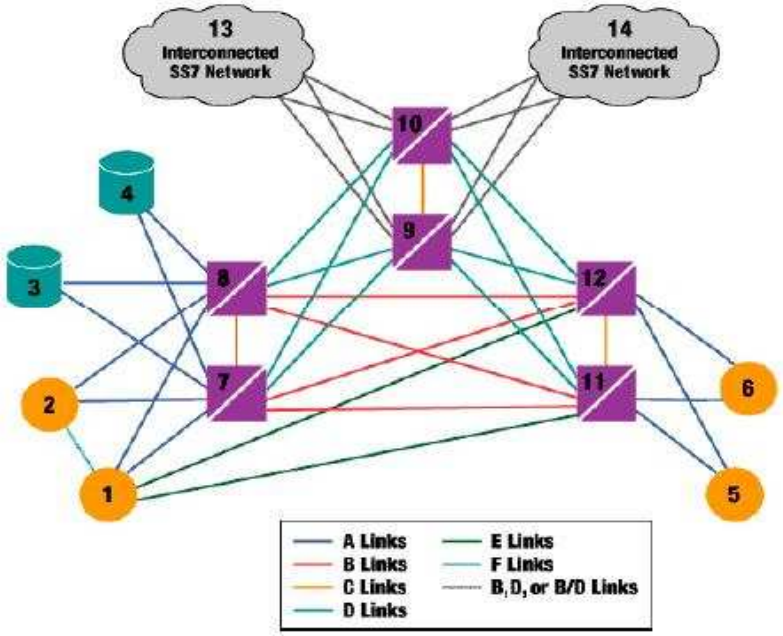



Fuente: DE RODRIGUEZ JIMENEZ, Oscar. Redes telefónicas [en línea]. New York::The internacional Engineering consortium, 2000. [Consultado el 08 de Agosto del 2006]. Disponible en Internet: http://www.IEC.org/ss7.pdf.

**Tipos de enlaces SS7.** Los enlaces de señalización SS7 son caracterizados de acuerdo con su uso en la red de señalización. Virtualmente todos los enlaces son idénticos, ya que todos son enlaces bi-direccionales de 56 o 64 $Kb/Seg$ que soporta las mismas capas bajas del protocolo, lo que es diferente es su uso dentro de la red de señalización.

Los diferentes tipos de enlaces se pueden observar en la figura 7.

Figura 8. Tipos de enlaces de SS7




Fuente: DE RODRIGUEZ JIMENEZ, Oscar. Redes telefónicas [en línea]. New York: The internacional Engineering consortium, 2000. [Consultado el 08 de Agosto del 2006]. Disponible en Internet: http://www.IEC.org/ss7.pdf.

• **Enlace A**. – (Access links). Interconecta un STP y un SSP o SCP, los cuales son referidos colectivamente como puntos finales de señalización. Los enlaces A son usados con el único propósito de enviar la señalización desde o hacia el punto final de señalización. Con el fin de aumentar la eficiencia, cada SSP es conectado duplicadamente a 2 STP residentes o propios.

• **Enlace C**. – (Cross links). Son los enlaces que interconectan los STPs, son usados para aumentar la seguridad de la red de al ofrecer redundancia en estos dispositivos, que pueden garantizar que la red siga funcionando así fallen algunos enlaces de interconexión.

• **Enlaces B, enlaces D, y enlaces B/D.** Interconectan dos parejas de STPs

A pesar de su nombre, su función es llevar mensajes de señalización desde más allá de su punto inicial hasta la red de señalización quien maneja su destino.

La B significa puente (bridge) y describe grupos de enlaces interconectados de parejas de STPs. La D significa diagonal y describe el grupo de enlaces interconectando las parejas de STPs, de los diferentes niveles jerárquicos.

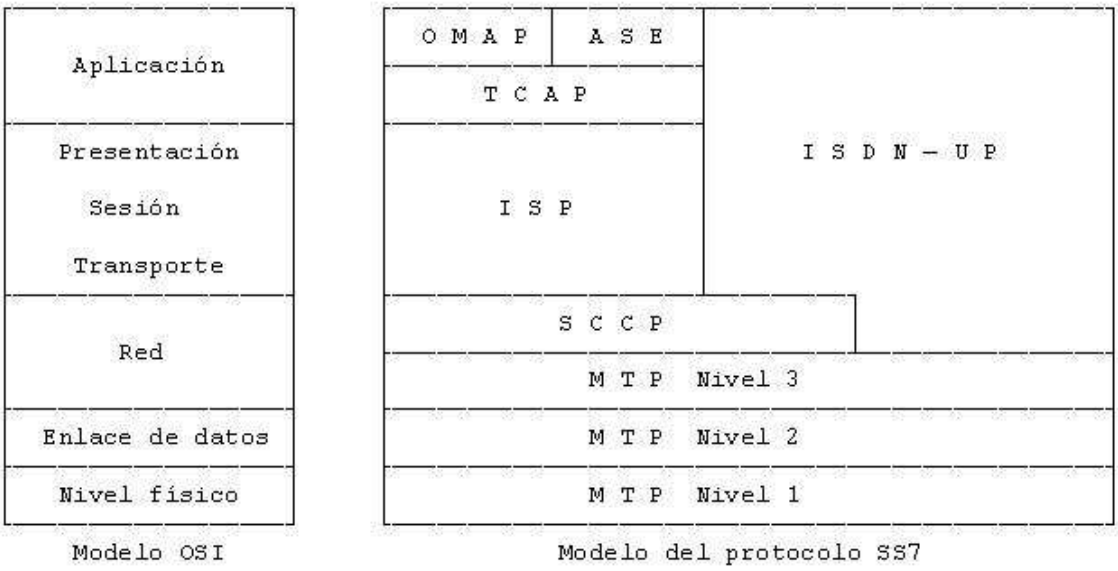
• **Enlace E** (extendidos). Cuando un SSP es conectado con su propio pareja STP para redundancia de los enlaces A, se aumenta la seguridad que pueden ser dadas, con la conexión de un enlace adicional hacia una segunda pareja de STP. Este enlace entre una conectividad de soporte en caso que los STPs no puedan ser interconectados a través de un enlace A, entonces los enlaces E pueden o no pueden ser suministrados según el proveedor de la red.

• Enlaces F (fully Associated).

- Conecta directamente dos puntos finales de señalización (SSP's).
- Evade las seguridades entregadas por los STPs .
- En general no están desplegados entre redes.
- Se usa a discreción del proveedor de red.

**Capas del sistema de Señalización Nº 7 (SS7) y su relación con el Modelo de Referencia OSI.** De acuerdo al esquema de la figura 8. El protocolo SS7, tal como está definido por el CCITT en las Recomendaciones Q.700-Q.795, se basa en una capacidad común para el transporte de señalización, llamada la parte de transferencia de mensaje (MTP: Message Transfer Part) y de las partes de usuarios, tal como la parte de usuario ISDN (llamada ISDN-UP). MTP y la parte de control de señalización de conexión (SCCP: Signalling Connection Control Part) forman la parte de los servicios de red (NSP: Network Services Part), que realiza las funciones correspondientes a las primeras 3 capas del modelo OSI.

Figura 9. Modelo del Sistema de Señalización No. 7 (SS7)




**OMAP** = Operation, Maintenance and Administration Part.

**ASE** = Application Service Element.

**TCAP** = Transaction Capabilities Application Part.

**ISP** = Intermediate Service Part.

**ISDN-UP** = ISDN User Part (ISUP).

**SSCP** = Signalling Connection Part.

**MTP** = Message Transfer Part.

**La parte de transferencia de mensajes (MTP)**. MTP representa un sistema de transferencia de mensajes, que permite transmitir información de señalización a través de la red hacia el punto de destino. El objetivo global de MTP es facilitar la transferencia y la entrega confiable de información de señalización a través de la red de señalización, reaccionando y tomando las acciones necesarias en respuesta a fallas o congestión. MTP se compone de los niveles 1, 2 y 3. A continuación se describen estos 3 niveles.

**Nivel 1. Funciones a nivel de enlace de datos de señalización**

Un enlace de datos es una ruta de transmisión bi-direccional para señalización, que consiste de 2 canales de datos operando conjuntamente en direcciones opuestas a la misma velocidad de transmisión. Cumple perfectamente con la definición OSI de la capa física (capa 1) y puede ser de tipo digital o analógico.

**Nivel 2. Funciones a nivel de enlace de señalización**

Estas funciones corresponden a la capa 2 del modelo OSI y controlan la transferencia segura de mensajes de señalización en un enlace, es decir entre dos puntos unidos directamente. Estos mensajes son de longitud variable y son llamados *unidades de señal*. Hay tres tipos de estas unidades, que se distinguen por un campo indicador de la longitud del mensaje, llamadas MSU (*Message Signal Unit*), LSSU (*Link Status Signal Unit*) y FISU (*Fill-In Signal Unit*).

.

**Nivel 3: Funciones de red de señalización**

Corresponden a la mitad más baja de la capa 3 de red y se ocupan de la transferencia de mensajes entre puntos de señalización que son nodos de la red de señalización. Esas funciones pueden ser divididas en dos categorías básicas: manejo de mensajes de señalización y gestión (*management*) de la red de señalización.

**La parte de control de conexión de señalización (SCCP)**

Esta parte está por encima de MTP y en consecuencia se debería encontrar en la capa 4, aunque en realidad pertenece a la capa 3, ya que MTP por si sola en ciertos casos no logra proveer el conjunto completo del funciones y servicios especificados en las capas inferiores. Todo eso se debe a que MTP fue desarrollada antes de SSCP y fue concebida para las necesidades en tiempo real de aplicaciones telefónicas, pero posteriormente quedó claro que había otras aplicaciones que iban a necesitar servicios adicionales, esto es, las capacidades de servicio del modelo OSI completo, tal como: capacidad de direccionamiento aumentada y transferencia de mensajes orientados a conexión. SCCP fue desarrollada para satisfacer esta necesidad.

**La parte de aplicación de capacidades de transacción (TCAP)**. TCAP (*Transaction Capabilities Application Part*). Provee un mecanismo para aplicaciones orientadas a transacciones (en vez de orientadas a conexiones). Las capacidades de transacciones se refieren al conjunto de protocolos y funciones utilizados por aplicaciones distribuidas en una red, a fin de comunicar una con otra. En la terminología SS7, TC (*Transaction Capabilities*) se refiere a los protocolos de la parte de aplicación (esto es, TCAP), además de todos los servicios y protocolos de las capas inferiores que los soportan. Para las aplicaciones que han sido desarrolladas hasta ahora, TCAP usa directamente los servicios de SCCP, el cual a su vez usa los servicios de MTP, mientras que las otras capas (transporte, sesión y presentación) son capas nulas.

**La parte intermedia de servicios (ISP)**

Esta parte ISP (*Intermediate Service Part*) no está realmente definida y en consecuencia no está presente en el SS7, pero generalmente se acepta que

representa el conjunto de funciones suministradas por las capas de transporte, sesión y presentación del modelo OSI y se incluye en el SS7 para el caso de que tales servicios sean requeridos en aplicaciones futuras. ISP es entonces meramente un sitio reservado para la inclusión más adelante de protocolos apropiados, cuando los servicios de estas capas se encuentren que son necesarios para aplicaciones SCCP.

**La parte de operación, mantenimiento y administración (OMAP)**

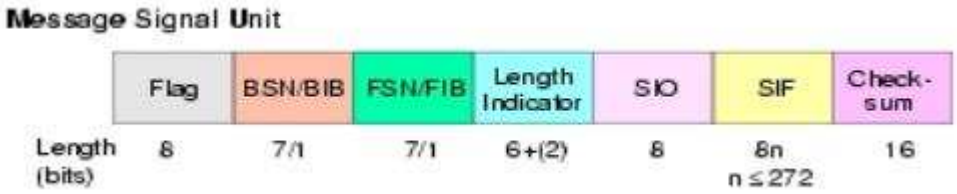
Ésta suministra los protocolos de aplicación para monitorear, coordinar y controlar todos los recursos de la red que hacen posibles las comunicaciones basadas en el SS7. OMAP está explicado en la Recomendación Q.791 del Libro Azul. OMAP es un ejemplo de un "usuario" de TCAP, esto es un ASE (*Application Service Element*) usuario de ROSE, en términos OSI, y suministra las funciones de mantenimiento y administración de la red SS7. Está basado en el modelo OSI, pero por el momento sus estándares están limitados a algunas funciones específicas, tales como la prueba de verificación de un válido enrutamiento MTP a través de la prueba MRTV y de la validez de un circuito a través de la prueba CVT. El protocolo OMAP está basado en una versión anterior del protocolo *Common Management Information Protocol* de OSI (CMIP).

**Las partes del usuario**

Estas partes proveen las funciones necesarias para la utilización de las capas bajas (MTP) por parte de un usuario específico. La parte de usuario ISDN, llamada ISDN-UP (*ISDN-User Part*), o más brevemente ISUP, es un protocolo orientado a mensaje, definido para proveer control de llamadas (esto es establecimiento, supervisión y desconexión). Suministra las funciones de señalización que son necesarias para permitir los servicios de soportes básicos y los servicios suplementarios para aplicaciones en el ambiente ISDN. ISDN-

UP no sigue la estructura modular de la capa de aplicación OSI y está definida en Q.761-Q.764.

Figura 10. Unidad de señal de mensaje




.

Fuente: DE RODRIGUEZ JIMENEZ, Oscar. Redes telefónicas [en línea]. New York:The internacional Engineering consortium, 2000. [Consultado el 08 de Agosto del 2006]. Disponible en Internet: http://www.IEC.org/ss7.pdf.

Las unidades de señal se encuentran divididas en segmentos de 8 bits, conocidos como octetos. Cada octeto tiene una función en particular y, dependiendo del tipo de unidad de señal, se tendrán más o menos octetos. Mientras que las MSUs poseen un octeto de información de servicio y varios octetos que conforman un campo que conlleva la información de señalización, y las LSSUs cuentan con un campo de estado, formado normalmente por un solo octeto, existen ciertos bytes que son comunes a todas las unidades de señal. El primero de estos octetos comunes es la bandera, la cual indica el comienzo de una nueva unidad de señal. Posteriormente se tiene al octeto formado por el número de secuencia en el retorno (BSN, backwards sequence number) y el bit indicador en el retorno (BIB, backwards indicator bit) y después de éste, al octeto que conforman el número de secuencia en la ida (FSN, forward sequence number) y el bit indicador en la ida (FIB, forward indicator bit). La utilidad de estos campos consiste en confirmar la recepción de los paquetes y en garantizar que su recepción se llevó a cabo en el mismo orden en el que fueron transmitidos.

Cuando una unidad de señal es transmitida, se le asigna un número de secuencia, el cual es colocado en el FSN del paquete saliente. Este número de secuencia es registrado temporalmente por el nodo transmisor hasta que sea recibido el mensaje de reconocimiento generado por el nodo receptor. Dicho reconocimiento se lleva a cabo colocando el número de secuencia correspondiente dentro del campo de retorno BSN. La intención de los bits indicadores consiste en señalar a la otra parte si existen errores de secuencia o de recepción, y para solicitar una retransmisión. Es importante considerar que los números de secuencia, tanto en la ida como en el retorno, pueden alojar 128 valores distintos, por lo que cualquier nodo estará restringido al envío de 128 unidades de señal sin reconocer. En el momento en que un reconocimiento es detectado, tal número de secuencia es liberado y puede utilizarse nuevamente.

Inmediatamente después de los campos BSN/BIB y FSN/FIB se encuentra el octeto indicador de longitud, el cual muestra el número de octetos ubicados entre este campo y el octeto de "checksum". Gracias a esta porción de información, un nodo puede definir el tipo de mensaje del que se trata: las unidades de relleno poseen un indicador de longitud con valor cero, las LSSUs tienen un valor para este campo de 1 ó 2, y las MSUs poseen un valor mayor a dos. De acuerdo al protocolo, para almacenar esta información sólo se utilizan 6 de estos 8 bits, de tal forma que una unidad de señal de mensaje con más de 63 octetos entre el octeto indicador de longitud y el de "cheksum", contará con un 63 como su indicador.

El último de los octetos comunes a todas las unidades de señal es el "checksum", cuya utilidad consiste en determinar si la información que se recibe es igual a la que fue transmitida. De no ser así, el nodo receptor solicitará una retransmisión con la ayuda del BIB.

El octeto de información de servicio (SIO), junto con el campo de información

de señalización (SIF), conllevan la información propia de las unidades de señal de mensaje. A los primeros cuatro bits del SIO se les conoce como indicador de servicio y básicamente indican el protocolo de alto nivel al que se refiere el mensaje (SCCP o ISUP). Los dos bits que siguen representan el campo de sub-servicio, el cual indica el plan de numeración de señalización en uso. La importancia de este campo reside en permitir identificar si se trata de una red nacional o internacional. Puesto que existen diferentes formatos y esquemas de direccionamiento SS7, un país puede implementar un esquema de red nacional diferente al de otro país. Gracias a la existencia de un esquema de red internacional y compuertas de señalización para este esquema, es posible mantener la señalización entre las diferentes redes SS7 en distintos países. Los últimos dos bits no siempre son implementados en todas las redes SS7. En los Estados Unidos, estos bits representan la prioridad del mensaje y son utilizados únicamente en el caso de presentarse una congestión de tráfico en la red.

El formato del campo de información de señalización contiene la información que se envía y puede variar dependiendo de la versión SS7 que se emplee. La primera porción de este campo es de suma importancia pues incluye la dirección del nodo que origina el mensaje, la dirección del nodo que deberá recibir el mensaje y el identificador del enlace de señalización que lleva al mensaje en ese momento. A esta información se le conoce con el nombre de etiqueta de ruteo.

Tabla 3. Valores Comunes De Los Indicadores de señalización

| Valor | Función |
|---|---|
| 0 | Administración de la red de señalización |
| 1 | Mantenimiento y pruebas de la red de señalización. |
| 3 | Parte de control de la conexión de la señalización (SCCP). |
| 5 | Parte de usuario ISDN (ISUP). |

Fuente: DE RODRIGUEZ JIMENEZ, Oscar. Redes telefónicas [en línea]. New York:.z The internacional Engineering consortium, 2000. [Consultado el 08 de Agosto del 2006]. Disponible en Internet: http://www.IEC.org/ss7.pdf.

Tabla 4. Composición de la etiqueta de enrutamiento

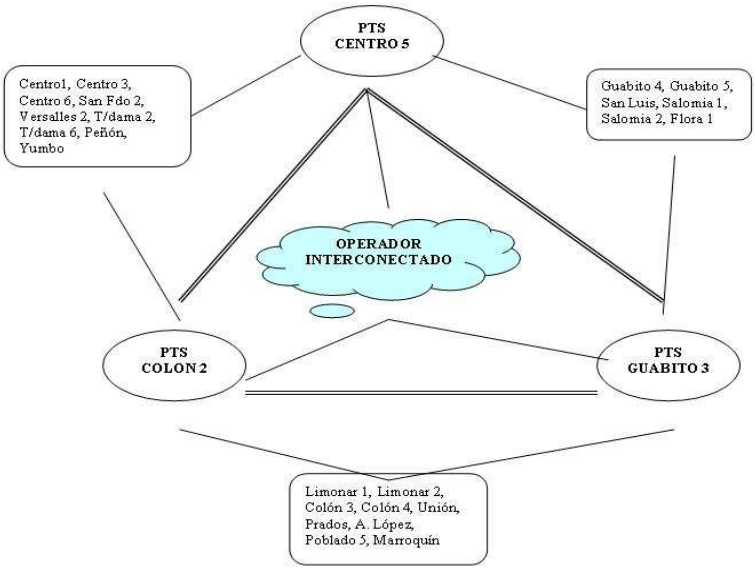
| Grupo de octetos | Función | Numero de octetos involucrados |
|---|---|---|
| Código de punto de destino (DPC). | Contiene la dirección del nodo al cual el mensaje será enviado. | 3 octetos. |
| Código de punto de origen (OPC). | Contiene la dirección del emisor del mensaje. | 3 octetos. |
| Selección de enlace de señalización (SLS). | Distribuye la carga entre las diferentes rutas. | 1 octeto. |

Fuente: DE RODRIGUEZ JIMENEZ, Oscar. Redes telefónicas [en línea]. New York:. The internacional Engineering consortium, 2000. [Consultado el 08 de Agosto del 2006]. Disponible en Internet: http://www.IEC.org/ss7.pdf.

Los puntos de código consisten en un identificador de tres partes (numero de red, numero del grupo, numero del miembro), el cual únicamente identifica el punto de señalización.

En la figura11, se muestra la Red de Señalización para la interconexión con redes de larga distancia, celular, PCS, local y local extendida de EMCALI.

Figura 11. Red de Señalización de EMCALI




Fuente. Documentación sobre las centrales de EMCALI. Santiago de Cali, 2004. p. 182.

**1.5.1.1.4. Sistema de Gestión Gertel.** GERTEL es un sistema de gestión el cual hace el tratamiento centralizado de la información de gestión de las centrales de conmutación AXE, EWSD y FETEX. La información de gestión procede de la central telefónica, ensamblada en un paquete X.25 (Recomendación del CCITT año 1980), es convertida por una pasarela, (Cisco Router) en paquetes IP y con la implementación de un multiplexor inverso se convierte en un tributario E1 el cual es transportado por la red de transmisión SHD desde cada sitio de la central hasta el centro de gestión centralizado ubicado en el edificio de colon, en donde la señal tributaria E1 es convertida a protocolo Internet IP por un multiplexor inverso y el contenido de la información

en el paquete IP es tratado por los distintos servidores configurados en la red LAN

EMCALI tiene implementada la plataforma de gestión de redes y servicios de comunicaciones , denominada GERTEL, orientada por los principios del modelo de una red de gestión de telecomunicaciones de la UIT-T TMN (Recomendaciones: M30109), mediante la cual se ha logrado optimizar y automatizar las funciones de administración, operación y mantenimiento de las centrales telefónicas, a través de sus componentes de acceso, servicio de gestión de alarmas y funcionalidades comunes como colección de datos y ordenes de trabajo, facilidades de activación y desactivación automática de servicios.

Interfaces del Gertel. El sistema GERTEL al ser una plataforma de mediación, posee diversos esquemas de integración entre aplicaciones a través de sus "API interfaces". Actualmente GERTEL posee las siguientes API interfaces:

- Archivos planos tipo ASCCI o binarios.
- Tablas de internas sobre base de datos ANSI SQL (Oracle, DB2, PostgreSQL, Informix, Php, etc.)
- Innovación de objetos COM (ActiveX, o DLLs) para plataforma Windows (98, NT, 2000, XP).
- Innovación de objetos CORBA.
- Innovación de procedimientos almacenados Oracle PLSQL

Al GERTEL se le pueden enviar órdenes de trabajo tanto en línea como en Batch, a través de algunas de sus interfaces. También se puede consultar el estado de las órdenes.

**1.5.1.1.5. PHP.** Es un lenguaje de programación usado generalmente para la creación de contenido para sitios Web. Las siglas significan "**P**HP **H**ypertext

**P**re-processor" (inicialmente PHP Tools, o, *P*ersonal *H*ome *P*age Tools), y se trata de un lenguaje interpretado usado para la creación de aplicaciones para servidores, o creación de contenido dinámico para sitios Web. Últimamente también para la creación de otro tipo de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando la biblioteca GTK+.

Características. El fácil uso y la similitud con los lenguajes más comunes de programación estructurada, como C y Perl, permiten a la mayoría de los programadores experimentados crear aplicaciones complejas con una curva de aprendizaje muy suave. También les permite involucrarse con aplicaciones de contenido dinámico sin tener que aprender todo un nuevo grupo de funciones y prácticas.

Debido al diseño de PHP, también es posible crear aplicaciones con una interfaz gráfica para el usuario (también llamada GUI), utilizando la extensión PHP-GTK. También puede ser usado desde la línea de órdenes, de la misma manera como Perl o Python pueden hacerlo, esta versión de PHP se llama PHP CLI (Command Line Interface).

Su interpretación y ejecución se da en el servidor, en el cual se encuentra almacenado el script, y el cliente sólo recibe el resultado de la ejecución. Cuando el cliente hace una petición al servidor para que le envíe una página web, generada por un script PHP, el servidor ejecuta el intérprete de PHP, el cual procesa el script solicitado que generará el contenido de manera dinámica, pudiendo modificar el contenido a enviar, y regresa el resultado al servidor, el cual se encarga de regresárselo al cliente. Además es posible utilizar PHP para generar archivos PDF, Flash, así como imágenes en diferentes formatos, entre otras cosas.

Permite la conexión a diferentes tipos de servidores de bases de datos tales como MySQL, Postgres, Oracle, ODBC, DB2, Microsoft SQL Server, Firebird y SQLite; lo cual permite la creación de Aplicaciones web muy robustas.

PHP también tiene la capacidad de ser ejecutado en la mayoría de los sistemas operativos tales como UNIX (y de ese tipo, como Linux), Windows y Mac OS X, y puede interactuar con los servidores de web más populares ya que existe en versión CGI, módulo para Apache, e ISAPI.

Usos De PHP: Los principales usos del PHP son los siguientes:

- Programación de páginas web dinámicas, habitualmente en combinación con el motor de base datos MySQL, aunque cuenta con soporte nativo para otros motores, incluyendo el estándar ODBC, lo que amplía en gran medida sus posibilidades de conexión.
- Programación en consola, al estilo de Perl o Shell scripting.
- Creación de aplicaciones gráficas independientes del navegador, por medio de la combinación de PHP y GTK (GIMP Tool Kit), lo que permite desarrollar aplicaciones de escritorio en los sistemas operativos en los que está soportado.

**1.5.1.1.6. AppServ.** Es un software que nos permite instalar sobre Windows Apache, PHP, MySQL y phpMyAdmin (interfaz gráfica para administrar MySQL) de forma conjunta. Es una aplicación muy útil para empezar a familiarizarnos con Gestores de Contenidos, aprender a configurarlos e instalarlos, ya que nos permite realizar pruebas sobre nuestro PC y una vez que dominemos el tema podemos decidirnos a comprar un dominio y un alojamiento.

#### 1.5.1.2. Conceptos teóricos sobre centrales AXE y EWSD.

**1.5.1.2.1. Código (ewsd) o numero-b (axe).** Esta información es la adquirida por las centrales después de que es digitada la información de marcado y es la que analiza como la información será procesada dentro de la central. Es la que en un futuro determinara cuales serán las áreas de destino, por medio de cuales rutas y sobre cuales troncales serás llevadas las llamadas.

**1.5.1.2.2. Áreas de destino (ewsd) o routing case [rc] (axe).** Las áreas de destino son unos destinos lógicos accesados después del análisis de la información de marcado por medio de uno o más puntos de código. Es decir, cuando el usuario marca un número telefónico, la central a cargo de este usuario hará un análisis determinado dentro de las tablas de la base de datos, a continuación después de obtener esta información la central según su programación se encarga de asignarle el área de destino a ese código que se ha marcado.

Cabe aclarar que hay diferentes tipos de áreas de destino, pero las dos mas utilizadas dentro de las centrales de EMCALI son las siguientes:

**1.5.1.2.3. Áreas de destino con enrutamiento estándar.** Aquí en este tipo de áreas de destino se escoge inmediatamente después de hacerle el análisis al digito marcado, el destino que va a tomar la llamada. Es importante saber que mas de dieciséis rutas pueden ser direccionadas por este tipo de áreas de destino, lo que significa que después de encontrar el destino al que pertenece la información de marcado, la central puede utilizar mas de dieciséis caminos diferentes para acceder a la central destino al la que pertenece dicha información de marcado.

Los siguientes datos son guardados bajo el nombre de esta área de destino:

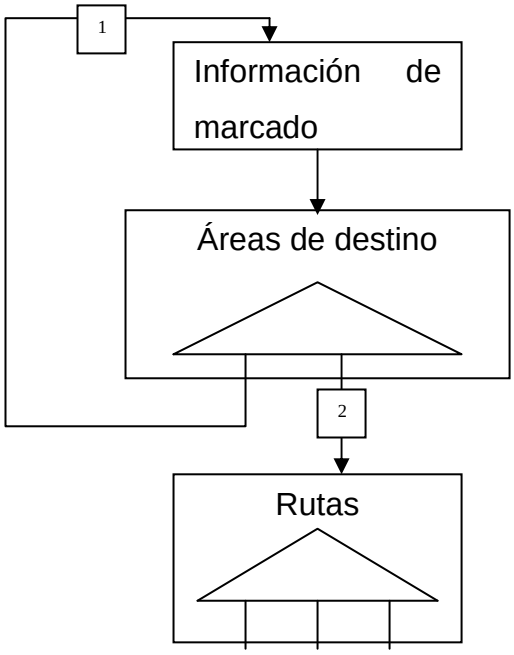
- Mínima y máxima longitud del numero de los directorios dentro del área de destino (estos directorios es a donde accede el programa de las centrales para encontrar la información del destino de los diferentes números marcados).
- Tiempos limites en los cuales se debe acceder a dicha área de destino (supervisión del tiempo de marcado, tiempos de liberación de los lados A y B (lado A hace referencia al usuario que llama y el lado B al usuario llamado), tiempo limite de la llamada).
- Características especiales del área de destino.

Áreas de destino con repetición de traslación de digito. En este tipo de áreas de destino lo que sucede es que cuando la información de marcado es digitada, la central por medio de la programación interna que esta tenga no dirigirá esta información directamente a un área de destino como se hacia en el anterior caso, sino que por el contrario, dirigirá la información de marcado a un nuevo análisis dentro del software de esta central, de donde saldrá ahora si el destino que tomara la llamada. Un ejemplo para aclarar un poco esta situación es por lo menos cuando se digita el numero de la policía 112 ( esta será la primera información de marcado), en este caso la información de marcado no representa directamente nada para la central, y lo que hace esta es mirar la posición geográfica de donde viene este numero para así dentro de la central, saber hacia donde dirigir la llamada de tal forma que la estación de policía donde se llame este ubicada geográficamente cerca de donde se encuentre el origen de la llamada, el numero a marcar que la central escoja será seleccionado por medio de este nuevo análisis del cual se habla y donde se desencadena el destino al cual la llamada debe ser dirigida y por la ruta por la cual debe ir. Reiteramos que el segundo número marcado ya no es escogido por el usuario, sino que por el contrario, será escogido por la programación interna de la central como ya se menciono anteriormente.

Este remarcado por así nombrarlo se hace cuando la central tiene programada la función NEWCODE para la información de marcado que no tenga una asignación de áreas de destino directa.

En la figura 12, se muestra un esquema del funcionamiento de las áreas de destino:

Figura 12. Enrutamiento estándar para tráfico saliente



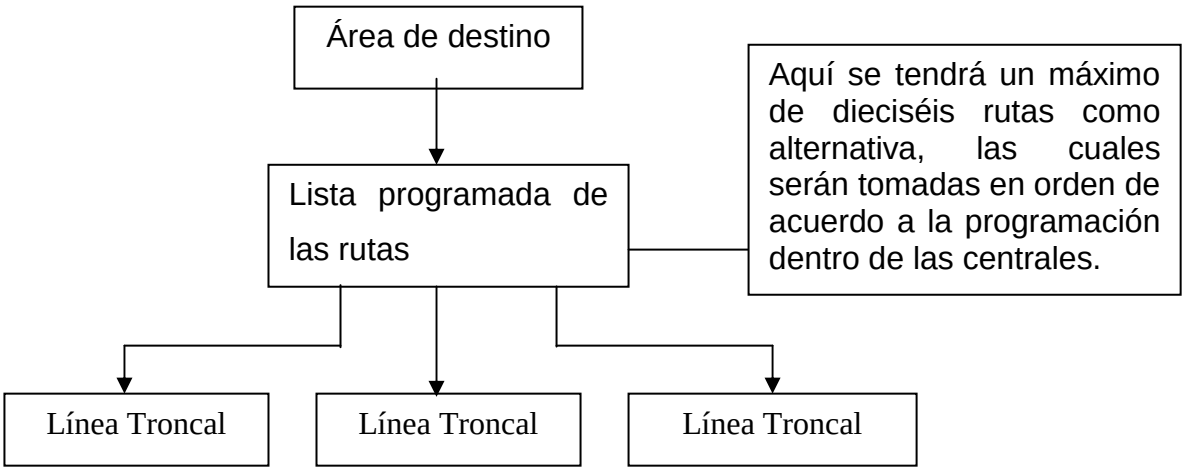

1. Áreas de destino con repetición de traslación de digito.
2. Áreas de destino con enrutamiento estándar.

Fuente: SIEMENS OPERATION ROUTING OMN: EXCH – RO. Manual de operación de rutas en centrales EWSD. Siemens AG 1997. p. 234.

**1.5.1.2.4. Rutas (ewsd) o program (axe).** La ruta hacia un área de destino es llevada a lo largo de una troncal (o grupo de troncales) por la cual la petición de llamada puede ser seteada. Las rutas de las áreas de destino pueden ser utilizadas a través de una línea libre de acuerdo con el numero de secuencia, es decir, estas rutas son accesadas de acuerdo a la programación que estas tengan dentro de las centrales en donde tienen un orden, y la primera ruta que es considerada es la que tenga mas jerarquía y la ultima ruta que se utiliza es la de menos jerarquía. Un ejemplo de esto es el ejercicio de estandarización realizado en este trabajo en donde se tomaba en cuenta como la primera ruta (a nivel jerárquico) casi siempre la conexión directa entre las dos centrales que se estuviesen comunicando, y por política de la empresa se consideran solo

dos rutas alternativas que por lo general están a cargo de las centrales de trafico (Centrales Tandem), las cuales en un orden jerárquico iría primero una de ellas y luego la otra. La idea con esto es que cuando las rutas (Troncales) de mas jerarquía tengan problemas de trafico o de algún otro tipo, las rutas de menos jerarquía las substituyan en su trabajo de realizar la comunicación entre las centrales. Cabe aclarar que en este tipo de redes jerárquicas solo se pueden tener un máximo de dieciséis rutas programadas por las centrales.

Figura 13. Interconexión entre las áreas de destino, rutas y líneas troncales




Fuente: SIEMENS OPERATION ROUTING OMN: EXCH – RO. Manual de operación de rutas en centrales EWSD. Siemens AG 1997. p. 234.

Los siguientes datos son relevantes para una ruta:

Parte de dirección:

- Área de destino a la cual la ruta pertenece.

- Numero de la troncal a la cual la ruta hace referencia.

Parte de datos:

- Numero de ruta.

- Envió de dígitos.

- Determinación del final de la selección de la ruta.

Las siguientes dependencias existen entre el dato de la ruta y el dato del área de destino:

- Datos para procesamiento de código.

- Especificación de un contador de estadísticas.

- Datos para la descripción de una ruta.

- Tipo de tráfico para una ruta especifica.

- Digito de lenguaje.

- Numero de dígitos marcados antes del acceso al lado B de la llamada.

Dentro de la investigación se encontró que aparte de rutas dentro de redes jerárquicas que son con las cuales estamos trabajando, también existen otro tipo de rutas las cuales aplican para redes las cuales son no jerárquicas. Aquí el manejo es un poco diferente que en las redes jerárquicas y su gran diferencia es que en las redes no jerárquicas se pueden manejar mas de sesenta y cuatro rutas, por el contrario del otro tipo de redes que como ya se mencionó solo manejan un máximo de dieciséis. Cabe aclarar que en la redes no jerárquicas las rutas se alcanzan por medio de un algoritmo que va buscando rutas de forma aleatoria, y cundo este ya no encuentra ruta alguna se reinicia de forma automática.

**1.5.1.2.5. Grupos troncales.** Las troncales son compiladas bajo un nombre, como los grupos troncales. Esto hace posible acceder a todas estas troncales bajo un solo nombre, “el numero de grupo troncal”, y guardar datos los cuales apliquen para todas las troncales bajo este nombre.

Los grupos troncales pueden ser clasificados de la siguiente manera:

- Grupos troncales entrantes.
- Grupos troncales salientes.
- Grupos troncales bi-direccionales.

Para propósitos administrativos es de suma importancia saber la dirección que tiene el grupo troncal además del uso que se le dará a este grupo troncal, si va a ser para señalización o se va a utilizar como canal de voz.

- Grupos troncales entrantes. Los grupos troncales entrantes son los encargados de llevar el tráfico a su propia central desde las diferentes centrales dispuestas en la red.

Los siguientes datos describen los grupos troncales entrantes:

- Modo de operación.
- Numero del grupo troncal.
- Dato de clase de servicio, como el procedimiento de marcado (de donde proviene la serie digitada.).

Además de estos datos obligatorios, los grupos troncales de entrada también pueden dar información como:

- Marca de origen uno para casos de enrutamiento.
- Marca de origen dos para casos de tasación.

- Prioridad por sobrecarga.
- Contador de estadísticas.
- Identificación del cliente.

•Grupos troncales de salida. Los grupos troncales de salida son accesados por medio de una o más rutas que te dirigirán a las diferentes centrales dispuestas dentro de la red.

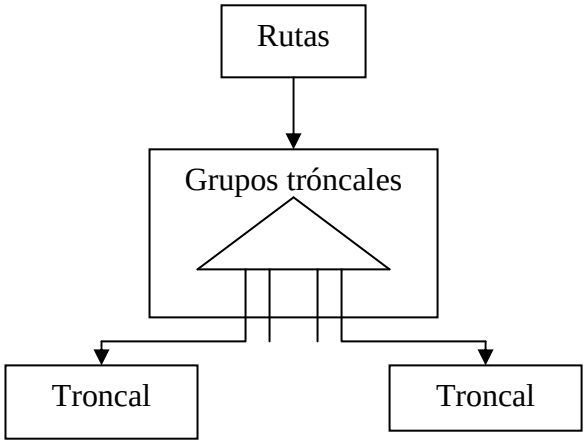
Los siguientes datos describen un grupo troncal de salida:

- Modo de operación.
- Numero de grupo troncal.
- Dato de clase de servicio, como el procedimiento de marcado y la secuencia de acceso a la ruta.

Los grupos troncales de salida son direccionados por medio de las áreas de destino y las rutas. Muchas rutas hacia diferentes áreas de destino pueden ser llevadas por un mismo grupo troncal. Un grupo troncal también puede ser accesado por medio de diferentes rutas hacia una misma área destino.

La figura 14 es un esquema del funcionamiento de los grupos troncales:

Figura 14. Grupo Troncales para  tráfico saliente




Fuente: SIEMENS OPERATION ROUTING OMN: EXCH – RO. Manual de operación de rutas en centrales EWSD.  Siemens AG 1997. p. 234.

- Grupos troncales bi-direccionales:

Por ser  grupos troncales en ambas direcciones, los datos del los grupos troncales salientes y los grupos troncales entrantes son requeridos. Estos tipos de grupos troncales son direccionados por medio del área de destino y las rutas.

**1.5.1.2.6. Troncales (ewsd) o routing (axe).**Una troncal asigna un puerto de una línea de grupo troncal a un grupo troncal. Los datos en común de todas las troncales in un grupo troncal son guardados como un dato del grupo troncal.

Los siguientes datos describen una troncal:

- Numero del grupo troncal.
- Numero de línea o código de identificación (solo para circuitos de señalización numero siete). El código de circuito de identificación tiene que ser

idéntico en las dos centrales y debe solo ser asignado después de la consulta con la central distante.

- Numero del equipo.
- Las de servicio, como bloqueo, tipo de circuito o sistema de señalización, método de marcado.
- Dato de prueba y tipo de prueba.

### 1.5.1.3. Descripción de comandos y parámetros de las centrales EWSD.

**1.5.1.3.1. Visualizacion de puntos de codigo.** Disp cpt: dest = x, code = x. Este comando muestra los puntos de código para cada uno de los destinos de una central EWSD. Parte de la tabla que se muestra al digitar este comando es la siguiente:

Tabla 5. Visualización de los puntos de código

| DEST | CODE | MFCAT ROUTYP | ORIG1 | LAC ZDIG | SYM CON | EVAL DCAR |
|---|---|---|---|---|---|---|
| CE6O | 88204 | | 0 | - 4 | NO | YES |
| CE1O | 88205 | | 0 | - 4 | NO | YES |
| CE1O | 88206 | | 0 | - 4 | NO | YES |
| CE1O | 88207 | | 0 | - 4 | NO | YES |
| CE1O | 88208 | | 0 | - 4 | NO | YES |
| CE6O | 88209 | | 0 | - 4 | NO | YES |
| CE1O | 8821 | | 0 | - 4 | NO | YES |
| CE1O | 8822 | | 0 | - 4 | NO | YES |
| CE1O | 8823 | | 0 | - 4 | NO | YES |
| CE1O | 8824 | | 0 | - 4 | NO | YES |
| CE1O | 8825 | | 0 | - 4 | NO | YES |
| CE5O | 88261 | | 0 | - 5 | NO | YES |

Fuente: Visualización de código. Santiago de Cali, 2006. Archivo de computador.

- Dest = destino. Este parámetro especifica el área de destino. En otras palabras este comando muestra hacia que destino va dirigida la llamada. En el comando se puede colocar un numero especifico (Ej: DEST = 327) o si se necesita la lista completa de una central se le coloca DEST = X.

- Code =combinación de digito**.** Este parámetro restringe el punto de código que va ah ser visualizado. Solo los puntos de código que empiecen con el digito entrado podrá ser visualizado. Si se ingresa X todo el rango podrá ser visualizado.

- Orig = marca de origen. Este parámetro especifica el código de origen para el cual el destino es diseccionado. Solo se aceptan rangos de números decimales del 0 al 3839. Este parámetro se compone de dos números y se encuentran en un formato (a – b), el numero "a" indica el origen de la llamada y el numero b indica en que posición esta el código de origen dentro de la combinación de dígitos.

- Symcon =conexión simétrica. Este parámetro indica si la conexión es simétrica o no. Este parámetro solo acepta entradas de un solo valor, ("yes "o "no"), "yes" cuando la conexión es simétrica y "no" cuando la conexión no es simétrica. Cabe aclarar que este parámetro siempre va a tener el valor "yes" y que no va ha ser considerado dentro de los parámetros a estandarizar.

- Evaldcar = portadora evaluada por defecto. Este parámetro indica que para este punto de código la portadora por defecto tiene que ser evaluada si no ha sido marcado el código de acceso a la portadora (CAC). Este solo puede ser entrado en adición del parámetro DEST, INCEPT O TRATYP = CPTDN.Este parámetro solo acepta un valor de entrada simple cuyos valores pueden ser:

“No” (cuando no hay evaluación de la portadora por defecto) y “yes” (cuando hay evaluación de la portadora por defecto).

**1.5.1.3.2. Visualización de rutas.** Disp route: dest = x. Este comando visualiza las rutas para cada uno de los destinos de una central EWSD. Parte de la tabla que se muestra al digitar este comando es la siguiente:

Tabla 6. Visualización de las rutas

| TGNO | DEST | ROUTE | DINO | SSDI | EOS | LNDES | TRACA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SF3O | SF3PB3 | 1-Y | D7 | 1 | PROG | CLEARBA & PRIM | NAT |
| GU3V7O | SF3PB3 | 2-Y | D7 | 1 | PROG | CLEARBA | NAT |
| GU3O | SF3PB3 | 3-Y | D7 | 1 | PROG | CLEARBA | NAT |
| SF3O | SF3SDT | 1-Y | D7 | 1 | PROG | CLEARBA & PRIM | NAT |
| GU3V7O | SF3SDT | 2-Y | D7 | 1 | PROG | CLEARBA | NAT |
| GU3O | SF3SDT | 3-Y | D7 | 1 | PROG | CLEARBA | NAT |
| SF3O | SF3TQ4 | 1-Y | D7 | 1 | PROG | CLEARBA & | NAT |

Fuente: Visualización de rutas. Santiago de Cali, 2006. Archivo de computador.

- Tgno= número de grupo troncal. Este parámetro especifica el grupo troncal o el tipo de llamada para el cual los datos de la ruta son sacados.
- Dest = destino. Este parámetro especifica el nombre del destino para el cual los datos de la ruta van hacer sacados.
- Route = ruta. Con la ayuda de este parámetro se pueden visualizar las diferentes rutas alternativas que tiene la central para llegar al mismo destino.

- Dino = número de dígitos para captura de la ruta. Básicamente este parámetro muestra el numero de dígitos que se esperan para ocupar el canal,

por lo general este parámetro esta en un valor denominado D7, lo cual representa que se esperan siete dígitos de marcado para ocupar todo el canal, vale aclarar que este parámetro puede tomar valores desde D1 hasta D24 dependiendo del la serie que se este utilizando.

Este parámetro también puede adoptar otros valorares como lo son:

- OVERLAP. Con este campo se ocupa el canal desde el inicio de la marcación.

- ENBLOC. Con esta particularidad se ocupa el canal cuando el usuario ya ha marcado todos los dígitos, además se elimina el mensaje de fin de marcación.

El valor que este parámetro toma por defecto es overlap.

- Ssdi = empezar a enviar dígitos. Este parámetro especifica la posición de los dígitos desde la cual la información de marcado recibida es señalizada hacia la siguiente central.

El valor que toma por defecto es 1.

- Eos = final de la selección. Este parámetro indica como el final de la selección es determinado para la ruta. Este parámetro solo acepta valores de entradas simples los cuales pueden ser:

- Prog. Especifica que el EOS es determinado en base a los timers especificados en el comando MOD TIOUT.

- Sign. EOS arriba por medio de la señales de retorno o señales registradas en el lado de salida.

- El valor de este parámetro por defecto es SIGN.

- Lndes = dato de descripción de línea. Este parámetro especifica cuales señales de línea son esperadas en el final del llamado y como la medición de las troncales va ha ser transportada. Este parámetro permite la entrada de un valor sencillo o la entrada de múltiples valores enlazados por medio de &, el valor que toma por defecto es:

- Clearba. clear back signal. La supervisión de la señal de respuesta y de la señal de retorno limpia es encendida. Incompatibilidades: METOTR y SUPMET.

- Traca = categoría de tráfico. Este parámetro especifica el tipo de tráfico de swicheo envuelto. La entrada de este parámetro solo esta permitido para rutas creadas para grupos troncales. Los parámetros que puede adoptar este campo son:

- Dseiz. discriminative seizure. Una categoría de captura especial es importante en el grupo de troncales salientes.

- Emcal emergency call. Una llamada de emergencia es importante solo cuando puede ser liberada del fin de la llamada, el valor de este parámetro se permite solo si la unidad b del parámetro ROUTE esta en YES.

- Nat. national call. Trafico nacional

- Opcal. Call to operator. Cuando una llamada es hecha de un teléfono monedero a la posición del operador, el tono de validación que produce la moneda puede ser escuchado por ambos subscriptores y es transmitido después de la señal de respuesta.

- Orig: Originating call international. El tráfico de origen internacional es de gran importancia.

- Radcalo. Rate adapted calls only. Solo conexiones con una tarifa de transferencia de datos son permisibles, conexiones de voz no son validos.

- Regica. Regional call. Trafico regional.

- Sub. Subscriber. El código el cual es trasmitido es el número de directorio del suscriptor sin el código de área local, la siguiente central es la ultima central la cual la llamada es realizada.

- Term. Terminating traffic internat. Terminación de tráfico internacional son importantes. La siguiente central es la central de terminación de tráfico. El trafico no toma lugar después de la propia central.
- Test. Test traffic. Exámenes de trafico internacional.

- Trans. Transit call international. En el transito internacional, el trafico es relevante en el caso del fin de MFC a el fin de señalización. El LTG en la central en el punto de transmisión de el nivel nacional a el nivel internacional es informado que el código debería de ser pedido. Con un resultado. Primero el código del país y código del lenguaje son enviados antes de otros códigos. Esta entrada es solo permitida si la siguiente central es una central de transito internacional.

El valor que se toma por defecto en este parámetro es NAT.

**1.5.1.3.3. Visualización de las troncales.** Disp trunk: tgno = x. Este comando visualiza los grupos troncales de una central EWSD. Parte de la tabla que se muestra al digitar este comando es la siguiente:

Tabla 7. Visualización de los grupos troncales

```
TGNO   OP   LNO  CIC    EQN       LCOS      BLK     TST  TST  CONN
       MODE                                         DAT  TYP
------+----+----+------+---------+---------+-------+----+----+--------
-
CO2V7O  BW   690  22- 8 0-51-0- 8 DIGSIG12&               0
                                  CCS7IUP
CO2V7O  BW   691  22- 9 0-51-0- 9 DIGSIG12&               0
                                  CCS7IUP
```

Fuente: Visualización de TGNOS. Santiago de Cali, 2006. Archivo de computador.

- Tgno numero de grupo troncal. Este parámetro solo acepta un valor sencillo a la entrada, la entrada tendrá como máximo 6 caracteres de extensión.

- Opmode = modo de operación de la troncal. Este parámetro indica el modo en el que opera la línea troncal, estos modos de operación pueden ser los siguientes:

- Línea troncal de entrada: Este tipo de líneas son las que tienen dirección entrante a las centrales. OPMODE = IC.

- Línea troncal de salida: Este tipo de líneas son las que tienen dirección saliente de las centrales. OPMODE = OG.

- Línea troncal de entrada y salida: Este tipo de líneas son las que manejan ambas direcciones entrante y saliente a las centrales. OPMODE = BW.

- Lno = Numero de línea. Este parámetro especifica el número de línea. Si no se entra ningún valor, el valor mas alto disponible en el grupo troncal (plus 1) es entrado automáticamente.

Este parámetro solo acepta un valor de entrada el cual es un número decimal dentro del rango de 0 a 4095.

- Cic = código de identificación de circuito. Este parámetro especifica la identificación del circuito. El código de identificación de circuito tiene que ser igual para el circuito en ambas centrales.

Este parámetro solo acepta un valor de entrada en un formato a-b, en donde a y b son variables numéricas las cuales representan lo siguiente:

- a: numero de la unidad de la interfase digital, esta dada dentro de un rango de números decimales de 0 a 681

- b: número de canal, esta dada dentro de un rango de números decimales de 0 a 31.

- Eqn = numero de equipo. Este parámetro solo acepta una sola entrada en un formato a-b-c-d, en donde a, b, c y d corresponden a valores numéricos de la siguiente forma:

- A. Grupo de tiempo de suicheo, acepta valores en un rango en números decimales de 0 a 7.

- B. Grupo de troncales de línea, acepta valores en un rango en números decimales de 0 a 63.

- C. Unidad de troncales de línea, acepta valores en un rango en números decimales de 0 a 7.

- D. Canal, acepta valores en un rango en números decimales de 0 a 31.

• Lcos = línea de clases de servicios. Este parámetro permite la entrada de un solo valor o varios valores concatenados con &.

• Blk = bloqueo de la troncal. Este parámetro especifica el bloqueo a ser entrado a la troncal. Este parámetro permite la entrada de un solo valor o varios valores concatenados con &. Los valores pueden ser:

• ADMIN – Bloqueo administrativo

• MAINT – Bloqueo de mantenimiento.

El valor por defecto que toma este parámetro es el de ADMIN.

• Tstdat= dato de prueba. Este parámetro especifica el dato de prueba que va ha ser entrado por una prueba indirecta de las troncales entrantes. Este parámetro permite la entrada de un solo valor dentro de un rango de números hexadecimales de 0 a 4.

• Tsttyp= tipo de prueba. Este parámetro especifica el tipo de prueba la cual es valida para la línea. Un máximo de ocho diferentes datos de prueba pueden ser creados por grupo troncal y son identificados por los tipos de prueba. Este parámetro permite la entrada de un solo valor dentro de un rango de números decimales de 0 a 7 .

El valor por defecto que toma este parámetro es de 0.

**1.5.1.3.4. Visualización de los destinos.** Disp dest: dest=x; Este comando visualiza destinos de una central EWSD. Parte de la tabla que se muestra al digitar este comando es la siguiente:

Tabla 8. Visualización de destinos.

```
              TYP
DEST          : MINMAX DEFEAT    TLIM
--------------++-----+--------+-----------------------------
VE2LF2            7- 7            DIALTM1& RINGTM1& CLEATM1&
                                  OFFCALL& RELTM3
VE2MUL            7- 7            DIALTM1& RINGTM1& CLEATM1&
                                  OFFCALL& RELTM3
VE2O              7- 7            DIALTM1& RINGTM1& CLEATM1&
                                  OFFCALL& RELTM3
VE2RIM            7- 7            DIALTM1& RINGTM1& CLEATM1&
```

Fuente: Visualización de destinos. Santiago de Cali, 2006. Archivo de computador.

- Dest = destino. Este parámetro especifica el nombre del destino, en el se permiten valores simples de entrada, la cual puede contener de 1 a 12 caracteres para darle el nombre simbólico al destino.

- Typ = tipo. Este parámetro sirve para saber si la llamada a un determinado código que llega a la central de destino es llevado directamente al usuario al cual se le hace la llamada o se debe hacer una nueva traslación de dígitos. Cuando el parámetro TYP no contiene ninguna información la llamada es llevada directamente al destino marcado pero por el contrario si el parámetro TYP = N, esto indicará que la central destino deberá hacer una nueva traslación de dígitos (Se explicará en la siguiente tabla de destinos).

- Minmax = mínimo y máximo de dígitos. Este parámetro especifica que el final de la selección esta determinada por un contador si el mínimo de dígitos se presenta. Si se presenta el numero máximo de dígitos la selección es considerada por terminada.

Este parámetro acepta solo un valor de entrada con el siguiente formato:

• a – b, donde “a” es el numero mínimo de dígitos y “b” es el numero máximo de dígitos, cabe aclarar que “a” y “b” están dentro de un rango de números decimales de uno (1) a veinticuatro (24).

• Tilim = tiempo limite. Este parámetro indica el tiempo limite los cuales van a ser activados o desactivados para los diferentes destinos. Los siguientes grupos de limite de tiempos son posibles:

• Grupo 1. El valor de este parámetro en este grupo determina la supervisión del EOS (final de la selección) para el destino. Si este es activado, el marcado es considerado por terminado cuando el timer relevante halla terminado de contar.

• Grupo 2. El valor de este parámetro en este grupo determina el tiempo límite del timbrado (ring) para el destino. Si este es activado el tiempo de timbrado es limitado por el valor especificado por el timer.

• Grupo 3. El valor del parámetro en este grupo determina la supervisión de la señal clearback para el destino. Si este es activado la conexión es liberada en el momento en que el timer halla terminado y la señal clearback halla sido recibida del fin de la llamada.

• Grupo 4. El valor del parámetro en este grupo determina la supervisión del tiempo de la llamada para el destino. Si este es activado la conexión es liberada cuando el timer halla terminado el conteo.

• Grupo 5. El valor del parámetro en este grupo determina el retardo de liberación para cada destino. Si este es activado la conexión es liberada cuando el timer halla terminado el conteo después de que la parte llamante halla remplazado el receptor.

#### 1.5.1.4. Descripción de comandos y parámetros de las centrales AXE.

**1.5.1.4.1. Visualización de los routing case y los números b**. Anbsp: b = all. Al digitar este comando se visualiza todos los B-Number con sus respectivos Routing Case (RC).

Tabla 9. Visualización de los B-Number con sus RC.

```
B-NUMBER          MISCELL      F/N   ROUTE       CHARGE  L       A
0-331
0-3310                               RC = 1517
                  TRD = 4
0-3311                               RC = 1516
                  TRD = 3
0-3312                               RC = 1516
                  TRD = 3
```

Fuente: Visualización de B-NUMBER y RC. Santiago de Cali, 2006. Archivo de computador.

• B– number = número b. Hace referencia al código que se marca para acceder a un destino que en este caso se le denominara routing case (RC) **.** El formato que tiene este parámetro es el siguiente:

• Oba – bnb en donde, oba es el origen del numero B, y los datos que este contiene son números del 0 al 511.

• Bnb: Este parámetro es la serie numérica y los datos que este contiene son cadenas de dígitos entre uno y nueve números que se encuentran en un rango del cero al nueve.

• Miscell = información miscelanea. Hace referencia a toda la información adicional de cada uno de los numero B, esta información esta dada por los parámetros dados a continuación, teniendo en cuenta que no todos aparecen como información para un numero B.

• AREA = area (Código de área propio.) No se imprime si el código de área esta involucrado.

• Areal = areal. Es la longitud del código de área este parámetro esta incluido en el numero b.

• Bica = bica. (información de numero b para análisis de portadora)

• Bnt = bnt (tipo de numero b). este parámetro tiene una entrada de números de un rango del cero al quince y cada uno de es significa lo siguiente:

0 Reservado (Terminación internacional).
1 Numero internacional.
2 Desconocido.
3 Número de subscriptor.
4 Número significativo nacional.
5 Número específico de red.
6 Numero de subscriptor (Petición del operador).
7 Número nacional (Petición del operador).
8 Numero internacional (Petición del operador).
9 Sin presencia de numero (Petición del operador).

10 Sin presencia de número.

11 950+ call from local exchange carrier public station.

12 Prueba de código de línea.

13 Numero abreviado.

14-15 Spare, market use.

- Cac = cac. código de acceso a la portadora.

- Ccl = ccl. longitud de código del país.

- Ccr = ccr. código de país o región.

- Ciba = ciba. indicador de tasación del análisis de numero b.

- Cic = cic. código de identificación de portadora.

- Cip = cip. parámetro de identificación de la portadora.

- Ct = ct. tipo de llamada.

- Ctana. Análisis de tipo de llamada

- Cti. Indicación a través del corte

- CUSAC. Función de control de acceso al usuario

- Cusbac. Customer Barring Control function trigger Depende de arreglos comerciales.

- Cw. Clase a buscada

- D = d.  Tipo de destino

.

- Di.  Información de marcado.  este es extraído del análisis de número b.

- Dt.  Tono de marcado.

- Gte.  Caso de terminación de tráfico general.

- Ist = ist.  Servicio de switcheo en redes inteligentes (in).

- Lad.  Lenguaje y discriminación de digito.

- M = m.  Modificación de número.

- Md.  Modificación de vía de desconexión.

- Napi = Napi. indicador de plan de numeración.

- Ne.  Señalización de final de número.

- Nn = nn.  Multiplexor de negocios (bmx) ruta dedicada.

- Notex.  Numero b no existente.

- Nt.  Ofrecimiento de troncal no permitido.

- NTT=ntt Number translation trigger

- NW.  Numero A buscado.

- OVTG =ovtg Grupo troncal virtual de origen

- I C = sic.  Caso indicador de servicio.

- SID = sid.  Caso de identificación de servicio.

- SII = sii.  Información de la señal para la petición del lado entrante. Esta en una forma hexadecimal.

- SIO = sio.  Información de la señal para la petición del lado saliente. Esta en una forma hexadecimal.

- SSC = ssc.  Service screening case

- TCP.  Prefijo de llamada de prueba.  El prefijo es usado para llamadas de pruebas ISDN.

- TI=ti.  Caso de supervisión de tiempo.

- TN = tn.  Tipo de la tabla de prueba.  Este parámetro especifica las llamadas de prueba para el área no operativa de análisis diferentes.

- A.  Tabla de análisis de numero A.

- AP.  Tabla de pre-análisis de numero A

- B.  Tabla de análisis de numero B.

- BP.  Tabla de pre-análisis de numero B.

- CTA. Tabla de análisis de tipo de llamada.

- E. Tabla de análisis de EOS.

- EA. Tabla de análisis del acceso Equal.

- EC. Tabla de análisis de fin de llamada.

- R. Tabla de análisis de ruta.

- TRD = trd. Destino de tráfico.

- TS. Análisis de servicio de telecomunicaciones buscado

F/n. referencia a un nuevo origen. Este campo especifica si el trafico será llevado directamente a un caso de enrutamiento o se deberá realizar de nuevo un análisis de numero B para enviarlo al caso de enrutamiento deseado. Los parámetros dentro de este campo son los siguientes:

- F=oba. Resetea el análisis con el primer digito en el estado de origen.

- F=OR. Resetea el análisis en el origen original.

- N=oba Continua el análisis con el próximo digito en estado de origen.

- Route = ruta. Este campo especifica si el tráfico que pasa es de la central en la cual se encuentra o si este tráfico es enviado a otro routing case. Los parámetros inmersos dentro de este campo son:

- Rc (caso de enrutamiento). Este parámetro especifica el destino hacia donde apunta un determinado código que para el caso de este tipo de centrales se denominara caso de enrutamiento. Este parámetro tiene un formato de numero decimal en un rango del cero (0) al sesenta y cinco mil quinientos treinta y cuatro (65534).

- Te (trafico terminal). Este parámetro es el que indica que el tráfico que hay es propio de esa central.

- L = longitud de numero. Como su nombre lo indica este parámetro especifica el tamaño en dígitos que tiene el numero B al que se este haciendo referencia, y es expresado como [a -] b donde:
- Mínima longitud
- Máxima longitud

Charge = información de tasación. Este parámetro especifica como va a hacer el cobro la central por medio de los siguientes parámetros:

- CC = cc Caso de tasación.
- CS Especificación de llamada
- IS Servicio de precios inmediato.

### 1.5.1.4.2. Visualización de los routing. Anrsp: b=all.

Tabla 10. Visualización de los routings

| RC | CCH | BR | PROGRAM | ROUTING | SP | MISCELL |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1302 | NO | | P01=1 | R=CO4O | 771 | BNT=3 |
| | | | P01=2 | R=CO4V7O | 771 | BNT=3 |
| | | | P01=3 | R=CE5V7O | 771 | BNT=3 |
| 1303 | NO | | P01=1 | R=MQ3V7O | 771 | BNT=3 |
| | | | P01=2 | R=CE5V7O | 771 | BNT=3 |
| 1304 | NO | | P01=1 | R=CO3O | 771 | BNT=3 |
| | | | P01=2 | R=CO3V7O | 771 | BNT=3 |
| | | | P01=3 | R=CE5V7O | 771 | BNT=3 |
| 1305 | NO | | P01=1 | R=TQ2V7O | 771 | BNT=3 |
| | | | P01=2 | R=CE5V7O | 771 | BNT=3 |
| | | | P01=3 | R=CO2V7O | 771 | BNT=3 |

Fuente: Visualización de routing. Santiago de Cali, 2006. Archivo de computador.

- Rc = caso de enrutamiento

- Cch = chequeo de continuidad. Mira la información de aplicación para el bloque del mismo router. El parámetro puede ser:

NO. Chequeo continuo no requerido.

SI.Chequeo continúo requerido.

Cabe aclarar que a este parámetro generalmente se le asigna el valor “NO”.

• Br = Tipo de enramado. Sirve para discriminar rutas entre diferentes operadores, aquí se le da una ruta por donde ir a cada operador. Los siguientes tipos de enramado son definidos:

• AC-ac. Portadora asociada. La disponibilidad de este parámetro depende de arreglos comerciales.

• AL-al. Estado de la alarma de la central
0 Estado normal.
1 Estado de alarma 1.
2 Estado de alarma 2.
3 Spare

• CT-ct. Tipo de llamada

• EA-ea. Área de emergencia.
• LOD-lod. Lenguaje o discriminación de digito.
0 Discriminación de digito.
1 - 8 Lenguaje.
9 Digito discriminativo.

▪ OLI-oli. Línea original de información.

• PLD-pld. Propagación del nivel de retardo.

• PR-pr. Prioridad.

0 Sin prioridad.
1 Prioridad durante el estado normal.
2 Prioridad durante estado de alarma 1.
3 Prioridad durante todos los estados.

- RA-ra.  Switche de porcentaje de número aleatorio.
- RO-ro.  Origen para enrutamiento.

- SAT-sat.  Conexión de satélite

0 No hay satélite conectado.
1 Un satélite conectado.
2 Dos satélites conectados.
3 Tres satélites conectados.

- SPR-spr.  Perfil de servicio.  La disponibilidad de este parámetro depende de arreglos comerciales.

- SW-sw.  Posición para el switche de enrutamiento.
- TMR-tmr.  Requerimientos de medios de transmisión.

- WSIG-wsig Tipo de señalización buscada.

0  Sin preferencias.
1 Señalización de preferencia de redes digitales de servicios integrados (ISDN).
2 Señalización requerida de ISDN.
3 Señalización requerida de X.75.
4 Señalización requerida de ISDN virtual.

- Program = programa.  Este parámetro hace referencia a la cantidad de rutas alternativas que tiene una central para llegar a un caso de enrutamiento.

- Routing = enrutamiento.  Este parámetro especifica las rutas que tiene una central para llegar a un caso de enrutamiento.

- Sp = prgrama enviado.
- Primer digito. Indica el numero de dígitos del numero B que van ha ser recibidos antes del circuito de salida pueda ser medido.

- Segundo digito. Indica el numero de dígitos del numero B que va a ser recibido antes de que una señal de medida pueda ser enviada por el circuito de salida.
- Tercer digito. Indica la posición dentro del numero B desde el cual el digito enviado empieza. Cero significa digito no enviado.

- Miscell = información miscelanea.

- Tcm = marca de clase de viaje. Dígitos que van a ser enviados.

- Autor = petición de código de autorización.

- Bci = información tasación de grupo de negocios. Números en un rango de cero (0) a doscientos cincuenta y cinco (255).

- BG1. Designación de grupo de negocios del enrutamiento alternativo BSNB.

- Información de modificación de numero B. Expresada como remove – add .
- Remove: Numero de dígitos en el numero B recibido para ser removido.
- Add: Dígitos para ser adicionados, de 0 a 15 dígitos

# 2. DESARROLLO DEL PROYECTO

## 2.1. DOCUMENTACION INCIAL

La primera etapa del trabajo estuvo encaminada a la fundamentacion teórica que se realizó con base en los manuales de las diferentes centrales (AXE y EWSD). En esta parte los temas que se analizaron fueron los siguientes.

- Código
- Áreas de destino
- Rutas
- Grupos troncales

Posteriormente el equipo de trabajo de la parte práctica obtuvo los comandos por medio de la base de datos de EMCALI (Denominada GERTEL) que se iban a utilizar con sus respectivos parámetros los cuales contienen la información a estandarizar.

Después de analizar cada una de las tablas se extrajeron los parámetros con los cuales se iba realizar la estandarización. Cabe aclarar que solo algunos de estos fueron de relevancia para nuestro trabajo, por lo que no se utilizaron todos y cada uno de ellos a la hora de hacer nuestro desarrollo, es mas dentro del trabajo diario en las centrales se puede observar que hay parámetros que no se utilizan dentro de ninguna de las programaciones de las centrales.

Los campos sobre los cuales se trabajó y se realizó la respectiva estandarización son los siguientes

Tabla 11. Campos a estandarizar.

| CENTRALES EWSD | CENTRALES AXE | EQUIVALENCIA |
|---|---|---|
| CODE | B-NUMBER | código |
| DEST | RC | destino |
| ROUTE | PROGRAM | ruta |
| TGNO | ROUTING | troncal |
| MINMAX | L | longitud de código |

## 2.2. INICIO DEL PROCESO DE ESTANDARIZACION

Después de obtener toda la información necesaria de la base de datos de EMCALI, se entró a comparar toda la información dentro de las centrales EWSD y AXE con el fin de encontrar las diferencias entre los parámetros de una central a otra, esto con el propósito de comprobar de que esta base de datos no estaba estandarizada debido al manejo diario que se le da a esta información.

El equipo de trabajo comenzó analizando la tabla de destino y código de las centrales EWSD. El desarrollo de esta etapa fue compleja ya que se entró a comparar los códigos, destinos de una central con respecto a los otras, esto con el fin de encontrar el mayor número de anomalías de estos dos parámetros que se presentaban en cada una de las centrales EWSD. Posteriormente se aplicó el mismo proceso a las centrales AXE.

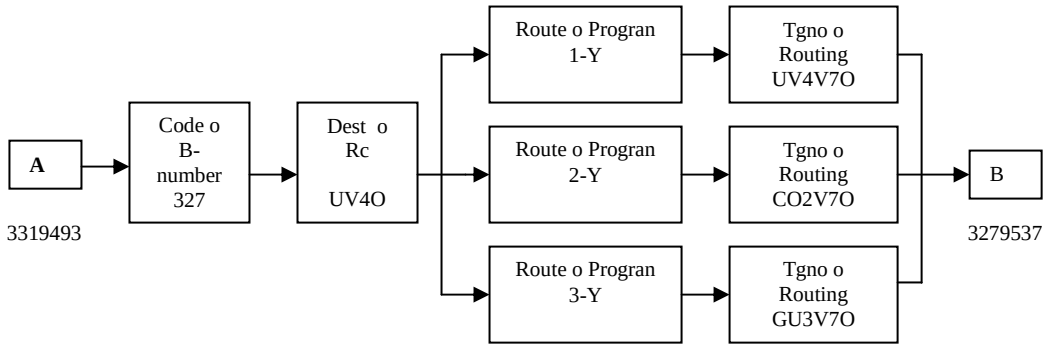
Posteriormente vamos a presentar la forma en que interactúan los parámetros que se están manejando para la estandarización, dentro de la red dispuesta por EMCALI para la cuidad.

Code (EWSD) o B-Number (AXE). Este parámetro hace referencia al los números que el usuario debe marcar apara acceder a un destino determinado.

Dest (EWSD) o Rc (AXE). Como su nombre lo indica, este parámetro es el destino al cual va dirigida la llamada

Route (EWSD) o Program (AXE). Este parámetro hace referencia a las rutas alternativas que se tiene para acceder a un mismo destino
Tgno (EWSD) o Routing (AXE). Con este parámetro muestra las troncales o "caminos" por los cuales la llamada va ha llegar a su destino

Figura 15. Esquema de enrutamiento de las llamadas.




En el esquema anterior nos muestra el orden en el cual se enrutan las llamadas. Inicialmente el usuario o abonado A que tiene asignado el número 3319493 perteneciente a la central de limonar 2, se quiere comunicar con el número 3279537 (Abonado b), cuando el abonado A marca en su microteléfono el número del abonado B, la central telefónica realiza el siguiente análisis:

- Analiza la información de marcado (code o b-number)

- Asocia el código de punto (327) a un destino (UV4O), En otras palabras la central observa que numero se marco para saber a que central pertenece, en este caso las series que empiezan por 327 pertenecen a la central de unión de vivienda 4.

- La central telefónica para acceder al este destino posee varias rutas alternativas, en la mayoría de los casos son 3. La primera generalmente es una conexión directa entre la central origen (en este caso limonar 2 porque la serie del abonado A pertenece a esta) y la central destino (unión de vivienda 4), esta conexión se hace a través de la troncal UV4V7O.

La segunda y la tercera ruta se hacen a través de las denominadas centrales Tandem, que son estaciones que no manejan abonados si no trafico, para este ejemplo las troncales son CO2V7O y GU3V7O. En el esquema anterior nos muestra el orden en el cual se enrutan las llamadas. Inicialmente el usuario o abonado A que tiene asignado el número 3319493 perteneciente a la central de limonar 2, se quiere comunicar con el número 3279537 (Abonado b), cuando el abonado A marca en su microteléfono el número del abonado B, la central telefónica realiza el siguiente análisis:

- Analiza la información de marcado (code o b-number)
- Asocia el código de punto (327) a un destino (UV4O), En otras palabras la central observa que numero se marco para saber a que central pertenece, en este caso las series que empiezan por 327 pertenecen a la central de unión de vivienda 4.

- La central telefónica para acceder al este destino posee varias rutas alternativas, en la mayoría de los casos son 3. La primera generalmente es una conexión directa entre la central origen (en este caso limonar 2 porque la serie

•del abonado A pertenece a esta) y la central destino (unión de vivienda 4), esta conexión se hace a través de la troncal UV4V7O.

La segunda y la tercera ruta se hacen a través de las denominadas centrales Tandem, que son estaciones que no manejan abonados si no trafico, para este ejemplo las troncales son CO2V7O y GU3V7O

A continuación se muestra una tabla en donde se encuentra almacenada la información del último reporte realizado en EMCALI, en donde se establece como deben ir relacionados correctamente los códigos con sus respectivos destinos.

Tabla 12. Análisis de numero B.

| SERIE NUMERICA | CENTRAL |
|---|---|
| 3203000—3203999 | COLON 2 |
| 3370000—3370199 | COLON 2 |
| 3371000—3375999 | COLON 2 |
| 3379600—3379999 | COLON 2 |
| 4508000—4508299 | COLON 2 |
| 5200000—5201299 | COLON 2 |
| 5502000—5503099 | COLON 2 |
| 5504000—5504599 | COLON 2 |
| 5504900—5504999 | COLON 2 |
| 5506000—5506999 | COLON 2 |
| 5508000—5508299 | COLON 2 |
| 9246200—9246299 | COLON 2 |
| 3204000—3204999 | COLON 3 |
| 3229000—3229999 | COLON 3 |
| 3240000—3245999 | COLON 3 |
| 3350000—3369999 | COLON 3 |
| 3370200—3370399 | COLON 3 |
| 3379400—3379599 | COLON 3 |
| 9246300—9246399 | COLON 3 |
| 3150000—3158999 | LIMONAR 1 |
| 3166000—3166599 | LIMONAR 1 |
| 3180600—3180799 | LIMONAR 1 |
| 3181000--3181099 | LIMONAR 1 |
| 3181600--3181699 | LIMONAR 1 |
| 3201000--3201999 | LIMONAR 1 |
| 3228000--3228999 | LIMONAR 1 |
| 3247000--3247599 | LIMONAR 1 |
| 3248000--3248599 | LIMONAR 1 |
| 3288000--3289999 | LIMONAR 1 |
| 3300000--3309999 | LIMONAR 1 |
| 3311000--3318799 | LIMONAR 1 |
| 3370400--3370599 | LIMONAR 1 |
| 3379200--3379399 | LIMONAR 1 |
| 3390000--3399999 | LIMONAR 1 |
| 4347000--4348999 | LIMONAR 1 |
| 5108000--5108099 | LIMONAR 1 |
| 5169000--5169599 | LIMONAR 1 |
| 9245700--9245799 | LIMONAR 1 |
| 3370600--3370999 | TEQUENDAMA 2 |
| 3379000--3379199 | TEQUENDAMA 2 |

| | |
|---|---|
| 4210000--4212999 | TEQUENDAMA 2 |
| 5100000--5100999 | TEQUENDAMA 2 |
| 5129000--5129999 | TEQUENDAMA 2 |
| 5520000--5529999 | TEQUENDAMA 2 |
| 5531000--5539999 | TEQUENDAMA 2 |
| 5546000—5547999 | TEQUENDAMA 2 |
| 5598000—5598599 | TEQUENDAMA 2 |
| 5599000—5599599 | TEQUENDAMA 2 |
| 6588000—6589999 | TEQUENDAMA 2 |
| 7770000—7770099 | TEQUENDAMA 2 |
| 9245300—9245399 | TEQUENDAMA 2 |

| | |
|---|---|
| 9473000—9473099 | TEQUENDAMA 2 |
| 3200000—3200999 | U.VIVIENDA 4 |
| 3270000—3287999 | U.VIVIENDA 4 |
| 3376000—3377999 | U.VIVIENDA 4 |
| 3380000—3382999 | U.VIVIENDA 4 |
| 3384000—3387999 | U.VIVIENDA 4 |
| 3389000—3389999 | U.VIVIENDA 4 |
| 4484000—4484999 | U.VIVIENDA 4 |
| 9246800—9246899 | U.VIVIENDA 4 |
| 4260000—4269999 | POBLADO 5 |
| 4278000—4278999 | POBLADO 5 |
| 4319000—4319999 | POBLADO 5 |
| 4360000—4379999 | POBLADO 5 |
| 4427000—4427199 | POBLADO 5 |
| 4496000—4496999 | POBLADO 5 |
| 9245100—9245199 | POBLADO 5 |
| 3206000—3206799 | PRADOS 1 |
| 3230000—3237099 | PRADOS 1 |
| 3238000—3238999 | PRADOS 1 |
| 9246100—9246199 | PRADOS 1 |
| 5109600—5109699 | CENTRO 1 |
| 8800000—8813999 | CENTRO 1 |
| 8816000—8819999 | CENTRO 1 |

| | |
|---|---|
| 8821000—8825999 | CENTRO 1 |
| 8830000—8839999 | CENTRO 1 |
| 8841000—8847999 | CENTRO 1 |
| 8848900—8849999 | CENTRO 1 |
| 8879000—8885999 | CENTRO 1 |
| 8890000—8899999 | CENTRO 1 |
| 8910000--8910099 | CENTRO 1 |
| 8999000--8999999 | CENTRO 1 |
| 9245400--9245499 | CENTRO 1 |
| 3249000--3249499 | PEÑON 1 |
| 3259000--3259999 | PEÑON 1 |
| 4359000--4359999 | PEÑON 1 |
| 5550000--5550999 | PEÑON 1 |
| 6582000--6582999 | PEÑON 1 |
| 6664000--6664999 | PEÑON 1 |
| 8840000--8840999 | PEÑON 1 |
| 8889000--8889999 | PEÑON 1 |
| 8913000--8914999 | PEÑON 1 |
| 8920000--8927999 | PEÑON 1 |
| 8930000--8939999 | PEÑON 1 |
| 9245200--9245299 | PEÑON 1 |
| 4301000--4301999 | GUABITO 3 |
| 4420100--4420199 | GUABITO 3 |
| 4421000--4425999 | GUABITO 3 |
| 9245900--9245999 | GUABITO 3 |
| 4302000--4302999 | GUABITO 4 |
| 4313000--4313999 | GUABITO 4 |
| 4420000--4420099 | GUABITO 4 |
| 4420200--4420399 | GUABITO 4 |
| 4420900--4420999 | GUABITO 4 |
| 4430000--4439999 | GUABITO 4 |
| 4441000--4445999 | GUABITO 4 |
| 4448600--4448699 | GUABITO 4 |
| 4448800--4448899 | GUABITO 4 |
| 5108500--5108599 | GUABITO 4 |

| | |
|---|---|
| 9246000--9246099 | GUABITO 4 |
| 4420400--4420599 | LA FLORA 1 |
| 4420800--4420899 | LA FLORA 1 |
| 5109100--5109199 | LA FLORA 1 |
| 6501000--6501999 | LA FLORA 1 |
| 6514000--6514299 | LA FLORA 1 |
| 6514500—6514599 | LA FLORA 1 |
| 6514700—6514799 | LA FLORA 1 |
| 6517300—6517399 | LA FLORA 1 |
| 6518300—6518399 | LA FLORA 1 |
| 6518600—6518699 | LA FLORA 1 |
| 6528000—6528099 | LA FLORA 1 |
| 6528200—6528299 | LA FLORA 1 |
| 6529000—6529999 | LA FLORA 1 |
| 6550000—6556999 | LA FLORA 1 |
| 6640000—6659999 | LA FLORA 1 |
| 6661000—6662999 | LA FLORA 1 |
| 9245000—9245099 | LA FLORA 1 |
| 4309000—4309999 | SALOMIA 1 |
| 4420600—4420799 | SALOMIA 1 |
| 4460000—4479999 | SALOMIA 1 |
| 5108600—5108699 | SALOMIA 1 |
| 9245800—9245899 | SALOMIA 1 |
| 4300000—4300799 | SAN LUIS 4 |
| 4300900—4300999 | SAN LUIS 4 |
| 4324000—4346999 | SAN LUIS 4 |
| 4400000—4409999 | SAN LUIS 4 |
| 4426000—4426999 | SAN LUIS 4 |
| 4428000—4429999 | SAN LUIS 4 |
| 4449000—4449999 | SAN LUIS 4 |
| 6667000—6669999 | SAN LUIS 4 |
| 9246700—9246799 | SAN LUIS 4 |
| 3120700—3120799 | COLON 4 |
| 3184000—3184099 | COLON 4 |
| 3185000—3185199 | COLON 4 |

| | |
|---|---|
| 3190000—3192099 | COLON 4 |
| 3193000—3193999 | COLON 4 |
| 3199900—3199999 | COLON 4 |
| 3205000—3205999 | COLON 4 |
| 3209100—3209199 | COLON 4 |
| 3210000—3210099 | COLON 4 |
| 3210300--3210399 | COLON 4 |
| 3210500--3210699 | COLON 4 |
| 3213400--3213499 | COLON 4 |
| 3216000--3216999 | COLON 4 |
| 3217800--3217899 | COLON 4 |
| 3221000--3221999 | COLON 4 |
| 3250000--3254999 | COLON 4 |
| 3260000--3269999 | COLON 4 |
| 3340000--3349999 | COLON 4 |
| 3378000--3378999 | COLON 4 |
| 5108200--5108299 | COLON 4 |
| 3199000--3199099 | TEQUENDAMA 6 |
| 5101000--5101999 | TEQUENDAMA 6 |
| 5110000--5110099 | TEQUENDAMA 6 |
| 5110200--5110299 | TEQUENDAMA 6 |
| 5110400--5110499 | TEQUENDAMA 6 |
| 5110700--5110999 | TEQUENDAMA 6 |
| 5120000--5120999 | TEQUENDAMA 6 |
| 5122000--5122999 | TEQUENDAMA 6 |
| 5124000--5124999 | TEQUENDAMA 6 |
| 5129200--5129499 | TEQUENDAMA 6 |
| 5130000--5137999 | TEQUENDAMA 6 |
| 5160000--5166999 | TEQUENDAMA 6 |
| 5180100--5180199 | TEQUENDAMA 6 |
| 5181000--5181099 | TEQUENDAMA 6 |
| 5181400--5181499 | TEQUENDAMA 6 |
| 5182000--5182299 | TEQUENDAMA 6 |
| 5182400--5182499 | TEQUENDAMA 6 |
| 5183000--5183099 | TEQUENDAMA 6 |

| | |
|---|---|
| 5510000--5519999 | TEQUENDAMA 6 |
| 5530000--5530999 | TEQUENDAMA 6 |
| 5548000--5548999 | TEQUENDAMA 6 |
| 4204000--4205999 | MARROQUIN 3 |
| 4220000--4234999 | MARROQUIN 3 |
| 4238000--4239999 | MARROQUIN 3 |
| 4308000—4308899 | MARROQUIN 3 |
| 4483000—4483999 | MARROQUIN 3 |
| 9245600—9245699 | MARROQUIN 3 |
| 3239000—3239999 | SAN FDO 2 |
| 3258000—3258999 | SAN FDO 2 |
| 4201000—4202999 | SAN FDO 2 |
| 4206000—4207999 | SAN FDO 2 |
| 4279000—4279999 | SAN FDO 2 |
| 4358000—4358199 | SAN FDO 2 |
| 4427200—4427599 | SAN FDO 2 |
| 4497000—4499999 | SAN FDO 2 |
| 5102000—5102999 | SAN FDO 2 |
| 5108300—5108399 | SAN FDO 2 |
| 5121000—5121999 | SAN FDO 2 |
| 5123000—5123999 | SAN FDO 2 |
| 5140000—5149999 | SAN FDO 2 |
| 5180700—5180799 | SAN FDO 2 |
| 5184000—5184699 | SAN FDO 2 |
| 5184800—5184899 | SAN FDO 2 |
| 5185000—5185099 | SAN FDO 2 |
| 5185400—5185899 | SAN FDO 2 |
| 5186000—5186099 | SAN FDO 2 |
| 5186200—5186299 | SAN FDO 2 |
| 5187000—5187099 | SAN FDO 2 |
| 5187800—5187899 | SAN FDO 2 |
| 5540000—5540199 | SAN FDO 2 |
| 5540300—5540399 | SAN FDO 2 |
| 5540500—5540799 | SAN FDO 2 |
| 5541000—5543999 | SAN FDO 2 |

| | |
|---|---|
| 5556000—5556999 | SAN FDO 2 |
| 5570000—5579999 | SAN FDO 2 |
| 8888000—8888799 | SAN FDO 2 |
| 9246500—9246599 | SAN FDO 2 |
| 8820000—8820999 | CENTRO 3 |
| 8827200—8827499 | CENTRO 3 |
| 8828000--8829999 | CENTRO 3 |
| 8850000--8860299 | CENTRO 3 |
| 8860900--8861699 | CENTRO 3 |
| 8861800--8862099 | CENTRO 3 |
| 8862200--8862399 | CENTRO 3 |
| 8862500--8862799 | CENTRO 3 |
| 8870000--8871299 | CENTRO 3 |
| 8872000--8872499 | CENTRO 3 |
| 8886000--8886499 | CENTRO 3 |
| 8887000--8887299 | CENTRO 3 |
| 8912000--8912099 | CENTRO 3 |
| 8912500--8912599 | CENTRO 3 |
| 8940000--8944999 | CENTRO 3 |
| 8959000--8965999 | CENTRO 3 |
| 8980000--8980499 | CENTRO 3 |
| 8980600--8980699 | CENTRO 3 |
| 8980800--8981299 | CENTRO 3 |
| 8981400--8981699 | CENTRO 3 |
| 8981800--8982099 | CENTRO 3 |
| 8982200--8982299 | CENTRO 3 |
| 8982400--8982499 | CENTRO 3 |
| 8982600--8982699 | CENTRO 3 |
| 8982900--8982999 | CENTRO 3 |
| 8983100--8983399 | CENTRO 3 |
| 8983500--8983599 | CENTRO 3 |
| 8983800--8983899 | CENTRO 3 |
| 8984000--8984199 | CENTRO 3 |
| 8984500--8984599 | CENTRO 3 |
| 8986000--8987999 | CENTRO 3 |

| | |
|---|---|
| 8990000--8992999 | CENTRO 3 |
| 3198000--3198199 | VERSALLES 2 |
| 4300800--4300899 | VERSALLES 2 |
| 5109300--5109399 | VERSALLES 2 |
| 6080000--6081199 | VERSALLES 2 |
| 6081400--6081599 | VERSALLES 2 |
| 6081800—6081899 | VERSALLES 2 |
| 6082000—6082299 | VERSALLES 2 |
| 6082500—6082599 | VERSALLES 2 |
| 6082800—6083499 | VERSALLES 2 |
| 6083600—6083999 | VERSALLES 2 |
| 6084100—6084199 | VERSALLES 2 |
| 6084300—6084499 | VERSALLES 2 |
| 6084600—6084699 | VERSALLES 2 |
| 6084800—6084899 | VERSALLES 2 |
| 6086700—6086799 | VERSALLES 2 |
| 6090000—6093099 | VERSALLES 2 |
| 6440000—6440099 | VERSALLES 2 |
| 6440200—6440299 | VERSALLES 2 |
| 6440400—6440599 | VERSALLES 2 |
| 6440700—6440799 | VERSALLES 2 |
| 6441400—6441499 | VERSALLES 2 |
| 6441900—6442099 | VERSALLES 2 |
| 6442200—6442499 | VERSALLES 2 |
| 6503000—6503999 | VERSALLES 2 |
| 6506000—6506999 | VERSALLES 2 |
| 6510000—6510599 | VERSALLES 2 |
| 6510700—6510799 | VERSALLES 2 |
| 6511000—6511099 | VERSALLES 2 |
| 6511200—6511399 | VERSALLES 2 |
| 6511900—6512099 | VERSALLES 2 |
| 6512300—6512399 | VERSALLES 2 |
| 6513000—6513099 | VERSALLES 2 |
| 6513200—6513399 | VERSALLES 2 |
| 6514300—6514499 | VERSALLES 2 |

| | |
|---|---|
| 6515200—6515399 | VERSALLES 2 |
| 6518000—6518099 | VERSALLES 2 |
| 6520000—6520999 | VERSALLES 2 |
| 6530000—6536999 | VERSALLES 2 |
| 6538000—6538099 | VERSALLES 2 |
| 6580000—6580999 | VERSALLES 2 |
| 6591000--6593399 | VERSALLES 2 |
| 6593500--6593999 | VERSALLES 2 |
| 6600000--6619299 | VERSALLES 2 |
| 6619400--6619499 | VERSALLES 2 |
| 6660000--6660999 | VERSALLES 2 |
| 6663000--6663999 | VERSALLES 2 |
| 6665000--6666999 | VERSALLES 2 |
| 6675000--6675999 | VERSALLES 2 |
| 9246600--9246699 | VERSALLES 2 |
| 3194000--3194099 | GUABITO 5 |
| 3209000--3209099 | GUABITO 5 |
| 4100000--4104999 | GUABITO 5 |
| 4180200--4180299 | GUABITO 5 |
| 4180800--4180899 | GUABITO 5 |
| 4181000--4181099 | GUABITO 5 |
| 4181800--4181899 | GUABITO 5 |
| 4182100--4182199 | GUABITO 5 |
| 4183000--4183099 | GUABITO 5 |
| 4183500--4183799 | GUABITO 5 |
| 4303000--4303999 | GUABITO 5 |
| 4310000--4310099 | GUABITO 5 |
| 4310400--4310499 | GUABITO 5 |
| 4310800--4311099 | GUABITO 5 |
| 4320000--4320999 | GUABITO 5 |
| 4323000--4323999 | GUABITO 5 |
| 4380000--4388999 | GUABITO 5 |
| 4410000--4419999 | GUABITO 5 |
| 4447000--4447099 | GUABITO 5 |
| 4450200--4450299 | GUABITO 5 |

| | |
|---|---|
| 4450400--4450599 | GUABITO 5 |
| 4450700--4450799 | GUABITO 5 |
| 4451000--4458999 | GUABITO 5 |
| 4480000--4482999 | GUABITO 5 |
| 4485000--4489999 | GUABITO 5 |
| 3197000--3197099 | SALOMIA 2 |
| 4184000—4184099 | SALOMIA 2 |
| 4184200—4184299 | SALOMIA 2 |
| 4184400—4184799 | SALOMIA 2 |
| 4185000—4185099 | SALOMIA 2 |
| 4186000—4186099 | SALOMIA 2 |
| 4186700—4186799 | SALOMIA 2 |
| 4187000—4187099 | SALOMIA 2 |
| 4187200—4187499 | SALOMIA 2 |
| 4187700—4187799 | SALOMIA 2 |
| 4188800—4188899 | SALOMIA 2 |
| 4290000—4291999 | SALOMIA 2 |
| 4304000—4307999 | SALOMIA 2 |
| 4310100—4310199 | SALOMIA 2 |
| 4315000—4315099 | SALOMIA 2 |
| 4315200—4315499 | SALOMIA 2 |
| 4315600—4315699 | SALOMIA 2 |
| 4315800—4315899 | SALOMIA 2 |
| 4316000—4316699 | SALOMIA 2 |
| 4316900—4316999 | SALOMIA 2 |
| 4318000—4318999 | SALOMIA 2 |
| 4321000—4322999 | SALOMIA 2 |
| 4390000—4399999 | SALOMIA 2 |
| 4450000—4450199 | SALOMIA 2 |
| 4450800—4450899 | SALOMIA 2 |
| 4490000—4495999 | SALOMIA 2 |
| 5109200—5109299 | SALOMIA 2 |
| 6502000—6502999 | SALOMIA 2 |
| 6518100—6518199 | SALOMIA 2 |
| 6521000—6521999 | SALOMIA 2 |

| | |
|---|---|
| 6523000—6523999 | SALOMIA 2 |
| 6540000—6544999 | SALOMIA 2 |
| 5109000—5109099 | A.LOPEZ 2 |
| 6500000—6500999 | A.LOPEZ 2 |
| 6560000—6566999 | A.LOPEZ 2 |
| 6569000—6569999 | A.LOPEZ 2 |
| 6620000--6639999 | A.LOPEZ 2 |
| 9246400--9246499 | A.LOPEZ 2 |
| 3160000--3161999 | LIMONAR 2 |
| 3167000--3167199 | LIMONAR 2 |
| 3168000--3169999 | LIMONAR 2 |
| 3180000--3180599 | LIMONAR 2 |
| 3181300--3181499 | LIMONAR 2 |
| 3181700--3181799 | LIMONAR 2 |
| 3182000--3182999 | LIMONAR 2 |
| 3187000--3187099 | LIMONAR 2 |
| 3187700--3187799 | LIMONAR 2 |
| 3188000--3188099 | LIMONAR 2 |
| 3188800--3188899 | LIMONAR 2 |
| 3189000--3190999 | LIMONAR 2 |
| 3195000--3195999 | LIMONAR 2 |
| 3202000--3202999 | LIMONAR 2 |
| 3211000--3211099 | LIMONAR 2 |
| 3212000--3212299 | LIMONAR 2 |
| 3212700--3212899 | LIMONAR 2 |
| 3218000--3218299 | LIMONAR 2 |
| 3220000--3220999 | LIMONAR 2 |
| 3222000--3223999 | LIMONAR 2 |
| 3310000--3310199 | LIMONAR 2 |
| 3310300--3310499 | LIMONAR 2 |
| 3319000--3339999 | LIMONAR 2 |
| 5104000--5104999 | LIMONAR 2 |
| 5108100--5108199 | LIMONAR 2 |
| 5551000--5555999 | LIMONAR 2 |
| 5559000--5559199 | LIMONAR 2 |

| | |
|---|---|
| 9246900--9246999 | LIMONAR 2 |
| 6081300--6081399 | YUMBO 3 |
| 6086300--6086399 | YUMBO 3 |
| 6087000--6087199 | YUMBO 3 |
| 6088000--6088099 | YUMBO 3 |
| 6088300--6088399 | YUMBO 3 |
| 6088500—6088599 | YUMBO 3 |
| 6088800—6088899 | YUMBO 3 |
| 6089000—6089099 | YUMBO 3 |
| 6089900—6089999 | YUMBO 3 |
| 6505000—6505999 | YUMBO 3 |
| 6512100—6512199 | YUMBO 3 |
| 6516000—6516099 | YUMBO 3 |
| 6516200—6516299 | YUMBO 3 |
| 6516600—6516699 | YUMBO 3 |
| 6522000—6522999 | YUMBO 3 |

| | |
|---|---|
| 6570000—6573999 | YUMBO 3 |
| 6691000—6699999 | YUMBO 3 |
| 9244500—9244599 | YUMBO 3 |
| 5560000—5569999 | SAN FDO 3 |
| 5580000--5589999 | SAN FDO 3 |
| 5501000--5501499 | SAN FDO 3 |
| 4200000--4200999 | SAN FDO 3 |
| 4203000--4203999 | SAN FDO 3 |
| 5103000--5103999 | SAN FDO 3 |
| 86670000--6674999 | VERSALLES 3 |
| 6676000--6679999 | VERSALLES 3 |
| 6680000--6689999 | VERSALLES 3 |
| 6504000--6504999 | VERSALLES 3 |
| 5109400--5109499 | VERSALLES 3 |

Fuente: Información de series numéricas. EMCALI. Santiago de Cali, 2006. p. 10.

El equipo de trabajo comparó los puntos de código de cada una de las centrales (EWSD y AXE) extraídos desde la base de datos de EMCALI (GERTEL), con los datos almacenados en la tabla 12 anterior y encontró las siguientes diferencias:

Muchos de los puntos de código almacenados en GERTEL estaban asignados a centrales que no manejaban dicha serie. Los casos que se presentaron son los siguientes:

- El código 3183 aparecía en el Gertel asignado a la central de San Fernando 2 (SF2O), pero en la tabla de análisis de número B pertenece a la central del Limonar 1 (LI1O).

- El código 55010 aparecía en el Gertel asignado a la central de Peñón 1 (PE1O), pero en la tabla de análisis de número B pertenece a la central de San Fernando 3 (SF3O).

- Los códigos 88202, 88203, 88204 y 88209 aparecían en el Gertel asignados a la central de Centro 6 (CE6O), pero en la tabla de análisis de número B pertenecen a la central de Centro 3 (CE3O).

- Los códigos 88200 y 88201 aparecían en el Gertel asignados a la central de Centro 5 (CE5O), pero en la tabla de análisis de número B pertenecen a la central de Centro 3 (CE3O).

- El código 8648 aparecía en el Gertel asignado a la central de Centro 5 (CE5O), pero en la tabla de análisis de número B pertenece a la central de Centro 1 (CE1O).
- El código 3186 aparecía en el Gertel asignado a la central de Colon 4 (CO4O), pero en la tabla de análisis de número B pertenece a la central de Limonar 1 (LI1O).

- El código 43104 aparecía en el Gertel asignado a la central de Salomia 2 (SA2O), pero en la tabla de análisis de número B pertenece a la central de Guabito 5 (GU5O).

- Los códigos 88205, 88206, 88207 y 88208 aparecían en el Gertel asignados a la central de Centro 1 (CE1O), pero en la tabla de análisis de número B pertenecen a la central de Centro 3 (CE3O).

- Los códigos 4401, 4402 y 4403 aparecían en el Gertel asignados a la central de San Luis 1 (SL1O), pero en la tabla de análisis de número B pertenecen a la central de San Luis 4 (SL4O).

Algunas series almacenadas en el Gertel no aparecían asignadas a ningún destino en la "tabla de análisis de numero B", razón por la cual estas series no fueron tomadas en cuenta a la hora de la estandarización. Los casos que se presentaron son mostrados a continuación:

- El código 3201 que en el Gertel aparecía asociado al destino Limonar 1 (LI1O), en la tabla de análisis de número B no aparece asociado a ningún destino.

- Los códigos 51081 y 5104 que en el Gertel aparecían asociados al destino Limonar 2 (LI2O), en la tabla de análisis de número B no aparecen inscritos a ningún destino.

- Los códigos 44276, 44277, 44278, 51021, 51083, 5188 y 5189 que en el Gertel aparecían asociados al destino San Fernando 2 (SF2O), en la tabla de análisis de número B no aparecen inscritos a ningún destino.
- El código 5103 que en el Gertel aparecía asociado al destino San Fernando 3 (SF3O), en la tabla de análisis de número B no aparece asociado a ningún destino.

- Los códigos 51105, 51106, 51107 y 51109 que en el Gertel aparecían asociados al destino Tequendama 6 (TQ6O), en la tabla de análisis de número B no aparecen inscritos a ningún destino.

- El código 5100 que en el Gertel aparecía asociado al destino Tequndama 2 (TQ2O), en la tabla de análisis de número B no aparece asociado a ningún destino.

- Los códigos 6182 y 8914 que en el Gertel aparecían asociados al destino Peñón 1 (PE1O), en la tabla de análisis de número B no aparecen inscritos a ningún destino
- El código 4308 que en el Gertel aparecía asociado al destino Marroquín 3 (MQ3O), en la tabla de análisis de número B no aparece asociado a ningún destino.

- Los códigos 65150, 6505 y 6690 que en el Gertel aparecían asociados al destino Yumbo 3 (YU3O), en la tabla de análisis de número B no aparecen inscritos a ningún destino.

- Los códigos 88121, 88126, 88261, 88272, 88273 y 88274 que en el Gertel aparecían asociados al destino Centro 3 (CE3O), en la tabla de análisis de número B no aparecen inscritos a ningún destino.
- Los códigos 51096, 8993, 8994, 8995, 8996, 8997 y 8998 que en el Gertel aparecían asociados al destino Centro 1 (CE1O), en la tabla de análisis de número B no aparecen inscritos a ningún destino.

- Los códigos 3203, 3214, 3215, 33796, 33797, 33798, 33799, 45080, 45081, 45082 y 524 que en el Gertel aparecían asociados al destino Colon 2 (CO2O), en la tabla de análisis de número B no aparecen inscritos a ningún destino.

- El código 3204 que en el Gertel aparecía asociado al destino Colon 3 (CO3O), en la tabla de análisis de número B no aparece asociado a ningún destino.

- Los códigos 31207, 31960, 3205, 32091 y 51082 que en el Gertel aparecían asociados al destino Colon 4 (CO4O), en la tabla de análisis de número B no aparecen inscritos a ningún destino.

- Los códigos 32090, 4301, 4303, 43108, 43109, 44503, 44506 y 44509 que en el Gertel aparecían asociados al destino Guabito 5 (GU5O), en la tabla de análisis de número B no aparecen inscritos a ningún destino.

- El código 6919 que en el Gertel aparecía asociado al destino Guabito 3 (GU3O), en la tabla de análisis de número B no aparece asociado a ningún destino.

- Los códigos 44460, 44461, 44462, 44463 y 51085 que en el Gertel aparecían asociados al destino Guabito 4 (GU4O), en la tabla de análisis de número B no aparecen inscritos a ningún destino.

- Los códigos 43008, 51093, 60812, 60817, 60819, 6085, 6503, 6506 y 65119 que en el Gertel aparecían asociados al destino Versalles 2 (VE2O), en la tabla de análisis de número B no aparecen inscritos a ningún destino.

- Los códigos 51094 y 6504 que en el Gertel aparecían asociados al destino Versalles 3 (VE3O), en la tabla de análisis de número B no aparecen inscritos a ningún destino.

- El código 3206 que en el Gertel aparecía asociado al destino Prados del sur 1 (PS1O), en la tabla de análisis de número B no aparece asociado a ningún destino.

- El código 3200 que en el Gertel aparecía asociado al destino Unión de Vivienda 4 (UV4O), en la tabla de análisis de número B no aparece asociado a ningún destino.

- Los códigos 51090 y 6500 que en el Gertel aparecían asociados al destino Alfonso López 2 (AL2O), en la tabla de análisis de número B no aparecen inscritos a ningún destino.

- El código 4319 que en el Gertel aparecía asociado al destino Poblado 5 (PO5O), en la tabla de análisis de número B no aparece asociado a ningún destino.

- Los códigos 4300, 4301, 4302, 4303, 4304, 4305, 4306, 4307 y 4440 que en el Gertel aparecían asociados al destino San Luis 4 (SL4O), en la tabla de análisis de número B no aparecen inscritos a ningún destino.

- Los códigos 51091, 6501, 65170, 65280 y 65282 que en el Gertel aparecían asociados al destino La Flora 1 (LF1O), en la tabla de análisis de número B no aparecen inscritos a ningún destino.

- Los códigos 4309 y 51086 que en el Gertel aparecían asociados al destino Alfonso Salomia 1 (SA1O), en la tabla de análisis de número B no aparecen inscritos a ningún destino.

• Los códigos 4389, 4318, 51092 y 6502 que en el Gertel aparecían asociados al destino Salomia 2 (SA2O), en la tabla de análisis de número B no aparecen inscritos a ningún destino.

En varias ocasiones se observo que las series no estaban bien escritas dentro de las tablas de EMCALI de pronto por que les sobraban algunos dígitos o porque les faltaba algunos otros. Los casos que se presentaron fueron los siguientes:
Las series dentro del rango 3311 al 3318799 en las tablas estandarizadas se dejo como 3311 al 3318.

• La serie que antes aparecía como 5169 cambio debido a que solo se tomo una pequeña parte de ella y quedo dentro de la tabla estandarizada como 51690 y 51695.

• La serie que antes aparecía como la 3180 y 3181 quedaron fragmentadas de la siguiente manera:

31800 hasta 31805.

31813 hasta 31814.

31817.

• La serie que antes aparecía como la 3212 quedo fragmentada de la siguiente manera:

32120 hasta 32122.

32127 hasta 32128.

- La serie que antes aparecía como la 3218 quedo fragmentada de la siguiente manera:

32180 hasta 32182.

- La serie que antes aparecía como la 5559 quedo fragmentada de la siguiente manera:

55590 hasta 55592.

- La serie que antes aparecía como la 3310 quedo fragmentada de la siguiente manera:

33100 hasta 33101.

33103 hasta 33104.

- La serie que antes aparecía como la 5184 hasta la 5189 quedo fragmentada de la siguiente manera:

51840 hasta 51846.

51848.

51850.

51854 hasta 51858.

51860.

51862.

51870.

51878.

- La serie que antes aparecía como la 5540 hasta la 5543 quedo fragmentada de la siguiente manera:

55400 hasta 55401.

55403.

55405 hasta 55407.

5541 hasta 5543.

- La serie que antes aparecía como la 4358 quedo fragmentada de la siguiente manera:

43580 hasta 43581.

- La serie que antes aparecía como la 8888 quedo fragmentada de la siguiente manera:

88880 hasta 88887.

- La serie que antes aparecía como la 5180 hasta la 5183 quedo fragmentada de la siguiente manera:

51801.

51810.

51814.

51820 hasta 51822.

51824.

51830.

- La serie que antes aparecía como la 3249 quedo fragmentada de la siguiente manera:

32490 hasta 32494.

- La serie que antes aparecía como la 6086 hasta la 6089 quedo fragmentada de la siguiente manera:

60863.

60870 hasta 60871.

60880.

60883.

60885.

60888.

60890.

60899.

• La serie que antes aparecía como la 6516 quedo fragmentada de la siguiente manera:

65160.

65162.

65166.

• La serie que antes aparecía como la 6690 hasta la 6699 quedo fragmentada de la siguiente manera:

6691 hasta 6699.

• La serie que antes aparecía como la 8850 hasta la 8862 quedo fragmentada de la siguiente manera:

8850 hasta 88602.

88609 hasta 88616.

88618 hasta 88620.

88622 hasta 88623.

88625 hasta 88627.

• La serie que antes aparecía como la 8980 hasta la 8987 quedo fragmentada de la siguiente manera:
89800 hasta 89805.

89806.

89808 hasta 89812.

89814 hasta 89816.

89818 hasta 89820.

89822.

89824.

89826.

89829.

89831 hasta 89833.

89835.

89838.

89840 hasta 89841.

89845.

8986 hasta 8987.

- La serie que antes aparecía como la 88870 hasta la 88871 quedo fragmentada de la siguiente manera:

88870 hasta 88872.

- La serie que antes aparecía como la 880 hasta la 881 quedo fragmentada de la siguiente manera:

880 hasta 8813.

8816 hasta 8819.

- La serie que antes aparecía como la 8841 hasta la 8846 quedo fragmentada de la siguiente manera:

8841 hasta 8847.

88489.

- La serie que antes aparecía como la 8910 quedo fragmentada de la siguiente manera:

89100

- La serie que antes aparecía como la 3184 hasta la 3186 quedo fragmentada de la siguiente manera:

31840.

31850 hasta 31851.

- La serie que antes aparecía como la 3190 hasta la 3193 quedo fragmentada de la siguiente manera:

3190 hasta 3191.

31920.

3193.

- La serie que antes aparecía como la 32100 hasta la 32106 quedo fragmentada de la siguiente manera:

32100.

32103.

32105 hasta 32106.

- La serie que antes aparecía como la 3213 quedó fragmentada de la siguiente manera:

32134.

- La serie que antes aparecía como la 3217 quedo fragmentada de la siguiente manera:

32178.

- La serie que antes aparecía como la 3194 quedo fragmentada de la siguiente manera:

31940.

• La serie que antes aparecía como la 4180 hasta la 4183 quedó fragmentada de la siguiente manera:

41802.

41808.

41810.

41818.

41821.

41830.

41835 hasta 41837.

• La serie que antes aparecía como la 44502 hasta la 44507 se le removió el código 44506 del este rango.

• La serie que antes aparecía como la 4451 hasta la 4459 se le removió el código 4459 del este rango.

• La serie que antes aparecía como la 4448 quedo fragmentada de la siguiente manera:

44486.

44488.

• La serie que antes aparecía como la 3198 quedo fragmentada de la siguiente manera:

31980 hasta 31981.

- La serie que antes aparecía como la 60810 hasta la 60812 se le removió el código 60812 del este rango.

- La serie que antes aparecía como la 60814 hasta la 60819 quedo fragmentada de la siguiente manera:

60814 hasta 60815.

60818.

- La serie que antes aparecía como la 6082 hasta la 6085 quedó fragmentada de la siguiente manera:

60825.

60828.

60829.

60830 hasta 60834.

60836 hasta 60839.

60841.

60843 hasta 60844.

60846.

60848.

- La serie que antes aparecía como la 6440 hasta la 6441 quedo fragmentada de la siguiente manera:

64400.

64402

64404 hasta 64405.

64407.

64414.

64419.

- La serie que antes aparecía como la 6510 quedo fragmentada de la siguiente manera:

65100 hasta 65105.

65107.

- La serie que antes aparecía como la 6513 quedo fragmentada de la siguiente manera:

65130.

65132 hasta 65133.

- La serie que antes aparecía como la 653 quedo fragmentada de la siguiente manera:

6530 hasta 6536.

65380.

- La serie que antes aparecía como la 659 quedo fragmentada de la siguiente manera:

6591 hasta 65933.

65935 hasta 65939.

- La serie que antes aparecía como la 6093 quedo fragmentada de la siguiente manera:

60930.

- La serie que antes aparecía como la 3230 hasta la 3238 quedó fragmentada de la siguiente manera:

3230 hasta 3236.

32370.

3238.

- La serie que antes aparecía como la 6518 quedo fragmentada de la siguiente manera:

65183.

65186.

- La serie que antes aparecía como la 655 quedo fragmentada de la siguiente manera:

6550 hasta 6556.

- La serie que antes aparecía como la 3197 quedo fragmentada de la siguiente manera:

31970.

- La serie que antes aparecía como la 4184 hasta la 4187 quedo fragmentada de la siguiente manera:

41840.

41842.

41844 hasta 41847.

41850.

41860.

41867.

41870.

41872 hasta 41874.

41877.

- La serie que antes aparecía como la 4315 hasta la 4316 quedo fragmentada de la siguiente manera:

43150.

43152 hasta 43154.

43156.

43158.

43160 hasta 43166.

43169.

En algunas ocasiones los técnicos de las centrales telefónicas han tenido que crear algunos puntos de código como es el caso del 6081A, 6081B….6081F, esto con el fin de realizar algún tipo de prueba, por consiguiente estos códigos se han guardado en la base de datos de EMCALI y no aparecen en la lista de análisis de número B.

- Algunos códigos que estaban almacenados en el GERTEL como es el caso de las series que empiezan por nueve (9) y siete (7) no se tuvieron en cuenta en la estandarización de datos.

- En la parte de la rutas se encontró que algunas veces a un determinado destino le hacia falta una o que en contadas ocasiones tenia una ruta que estaba.

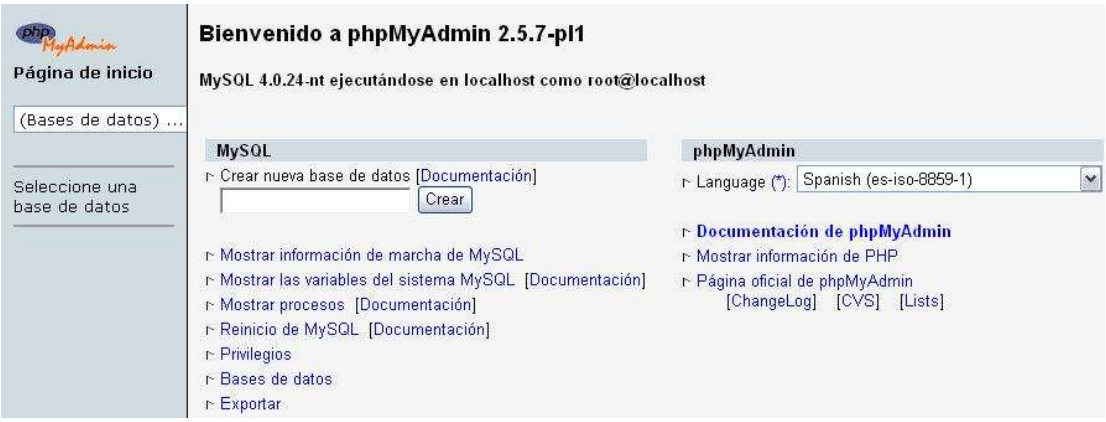
programada por las centrales pero las cuales no tenían dispositivos para soportarla dentro de la red.

## 2.3. CREACIÓN DE LA BASE DE DATOS

Después de haber encontrado todos los inconvenientes que se presentaban en algunos parámetros manejados por las centrales telefónicas se explicara como el equipo de trabajo creo la base de datos que almacenaría los campos estandarizados de las mismas.

En nuestro navegador ingresamos http://localhost/ luego hacemos link en "phpMyAdmin Database Manager Versión 2.5.7". Después se muestra una ventana como la que se presenta a continuación:

Figura 16. Ventana de bienvenida al *phpMyAdmin*




En el campo: "Crear una nueva base de datos" escribimos el nombre que le vamos a dar a nuestra BD, para nuestra aplicación escogimos el de "ESTANDARIZACION" y hacemos clic en el botón Crear. Y aparece la siguiente ventana:

Figura 17 Nombres de las tablas y campos que llevara  la misma


Lo que se hace aquí es colocar el nombre de la tabla y el número de campos que queremos que lleve la misma, para nuestra base de datos creamos tres tablas, estas son:

- CENTRALES_AXE.
- CENTRALES_EWSD.
- TBRUTAS.

Aquí creamos los campos de la tabla colocándole el tipo (int varchar etc.), si tiene atributos, si es un campo Nulo, si tiene un valor predeterminado, determinamos el campo llave primaria. Como se menciono en el apartado anterior se crearon 3 tablas la cuales tienen los siguientes campos:

Tabla 13. Tablas con sus respectivos campos

| Tablas | Campos |
|---|---|
| CENTRALES_AXE | CONS, BNUMBER, RC, CENTRAL_ORIGEN, PROGRAM, ROUTING, L. |
| CENTRALES_EWSD | CONS, CODIGO, DESTINO, CENTRAL_ ORIGEN, RUTA, TRONCAL, LONGITUD. |
| TBRUTAS | CENTRAL_ORIGEN, DESTINO RUTAS, TRONCALES, TIPO DE CENTRAL |

En el siguiente grafico se muestra el ejemplo de la creación de la tabla CENTRALES_AXE:

Figura 18. Creación de la tabla CENTRALES_AXE


.

El proceso anterior se repitió para las otras tablas creadas en la base de datos ESTANDARIZACION.

Después de haber creado las diferentes tablas que iban a manejar la base datos, el equipo de trabajo busco la forma de llenar cada una de las tablas con los archivos de texto que contenían los datos estandarizados de cada central.

## 2.4. FUNCIONES PARA LLENAR LA BASE DE DATOS

Las siguientes fueron las funciones utilizadas para el proceso del llenado de las tablas.

**2.4.1 Mysql_connect.** Esta función permite hacer conexión con la página sobre la cual se va ha trabajar.

**2.4.2. Mysql_select_db.** Esta función permite hacer conexión con la base de datos que se va ha trabajar.

**2.4.3. Fopen.** Sirve para abrir el archivo en donde se encuentra la lista que va ha llenar la tabla de la base de datos.

**2.4.4. Fclose.** Sirve para cerrar el archivo en donde se encuentra la lista que va ha llenar la tabla de la base de datos.

### 2.4.5. Sintaxis de fgetcsv().

Arreglo fgetcsv (int fp, int length [, delimitador de cadena])

- **fgetcsv()** Esta función obtiene la línea del fichero apuntado y obtiene campos en formato csv y devuelve una cadena conteniendo los campos

leídos, el delimitador del campo es una coma, a menos a menos que se especifique otro con el tercer campo opcional.

- Debe ser un apuntador valido a un fichero abierto con éxito por la función **fopen().**

La longitud debe ser mayor que la línea más larga que pueda encontrarse en le fichero CSV (permitiendo arrastrar caracteres de fin de línea)

- **Fgetcsv()** devuelve FALSE en caso de error, incluyendo el fin del fichero

### 2.4.6. Sintaxis de strtok.

string **strtok** ( cadena arg1, cadena arg2)

- **strtok()** Esta función se usa para dividir en elementos una cadena. Es decir, que si tiene una cadena como "Esta es una cadena de ejemplo" podría dividirla en palabras individuales utilizando el espacio como divisor.

**Ejemplo de strtok()**

```
$cadena = "Esta es una cadena de ejemplo";
$tok = strtok ($cadena," ");
while ($tok) {
echo "Palabra = $tok<br>";
$tok = strtok (" ");
}
```

Nótese que sólo la primera llamada a strtok utiliza el argumento cadena. Cada llamada subsiguiente necesita sólo el divisor a utilizar, puesto que ella guarda la posición actual en la cadena. Para comenzar de nuevo o para dividir otra cadena, simplemente llame a strtok con el argumento de cadena y se inicializará. Nótese que puede poner divisores múltiples como parámetro. La cadena será dividida cuando alguno de los caracteres del argumento sea hallado.

**2.4.7. Insertar dentro de la base de datos. Insert into "tabla de la base de datos" values**. Esta función es la que va a permitir llenar la base de datos en todos sus campos después de haber procesado la información del archivo donde se encuentran las tablas.

## 2.5. CREACION DEL DOCUMENTO PARA LAS TABLAS CENTRALES_AXE Y CENTRALES_EWSD

Para poder crear el documento de texto que tuviera todos los datos estandarizados de la central AXE con el cual se iba a llenar la tabla CENTRALES_AXE de la base de datos, el equipo de trabajo realizo un cambio en la nomenclatura que anteriormente se manejaban en los Routing Case por una nueva. Estas modificaciones se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 14. Modificaciones a los RC

| Destino | RC anterior | RC nuevo |
|---|---|---|
| Limonar1 | 1314 | 2000 |
| Limonar2 | 1335 | 2010 |

| | | |
|---|---|---|
| Colon4 | 1361 | 2020 |
| Guabito5 | 1386 | 2110 |
| Salomia2 | 1398 | 2060 |
| Versalles2 | 1382 | 2140 |
| Unión vivienda4 | 1383 | 2100 |
| Tequendama6 | 1310 | 2080 |
| Prados del sur 1 | 1517 | 2270 |
| Colon3 | 1362 | 2030 |
| Colon2 | 1309 | 2040 |
| Tequendama2 | 1327 | 2090 |
| Lopez2 | 1326 | 2050 |
| Flora1 | 1331 | 2160 |
| Peñon1 | 1321 | 2170 |
| San luis4 | 1320 | 2180 |
| Marroquin3 | 1302 | 2190 |
| Poblado5 | 1329 | 2200 |
| Versalles3 | 1328 | 2150 |
| Yumbo3 | 1372 | 2210 |
| Sfernando3 | 1326 | 2220 |
| Sfernando2 | 1303 | 2230 |
| Guabito4 | 1318 | 2120 |

| | | |
|---|---|---|
| Guabito3 | 1317 | 2130 |
| Centro6 | 1338 | 2240 |
| Centro1 | 1333 | 2250 |
| Centro3 | 1301 | 2260 |

Con este cambio que se realizo anteriormente, el documento de texto con el cual deberíamos llenar las tablas de CENTRALES AXE quedo listo. A continuación se muestra una pequeña parte de este:

Tabla 15. Documento para llenar la tabla CENTRALES_AXE

| RC | BNUMBER | CENTRAL_ORIGEN | PROGRAM | ROUTING | L |
|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 3150 | CENTRO1 | 1-Y | LI1V7O | 7-7 |
| 2000 | 3150 | CENTRO1 | 2-Y | CE5V7O | 7-7 |
| 2000 | 3150 | CENTRO1 | 3-Y | CO2V7O | 7-7 |
| 2150 | 6679 | COLON2 | 1-Y | VE3V7O | 7-7 |
| 2150 | 6679 | COLON2 | 2-Y | CE5V7O | 7-7 |
| 2150 | 6679 | COLON2 | 3-Y | CO2V7O | 7-7 |

Para realizar el documento de texto con el cual se lleno la tabla CENTRALES_EWSD de la base de datos, el equipo de trabajo recopilo toda esta información en un solo archivo en el cual estuvieran todas las centrales manejadas por la tecnología siemens. A continuación se muestra una parte de dicho documento en la tabla 16:

Tabla 16. Documento para llenar la tabla CENTRALES_EWSD

| DESTINO | CODIGO | CENTRAL_ORIGEN | RUTA | TRONCAL | LONGITUD |
|---|---|---|---|---|---|
| CE3O | 88200 | COLON4 | 1-Y | CE3V7O | 7-7 |
| CE3O | 88200 | COLON4 | 2-Y | GU3V7O | 7-7 |
| CE3O | 88200 | COLON4 | 3-Y | CE5V7O | 7-7 |
| YU3O | 6570 | SFDO2 | 1-Y | YU3V7O | 7-7 |
| YU3O | 6570 | SFDO2 | 2-Y | CE5V7O | 7-7 |
| YU3O | 6570 | SFDO2 | 3-Y | GU3V7O | 7-7 |

## 3. MANUAL DE USUARIO PARA INSTALACIÓN Y EJECUCIÓN DEL EDC

Antes de empezar a usar el programa EDC es conveniente realizar la instalación del gestor de base de datos, ya que el mismo tendrá toda la información sobre las centrales telefónicas con las cuales la aplicación va a interactuar.

### 3.1. INSTALACIÓN DEL APPSERV

En el siguiente manual vamos a realizar una explicación detallada de los pasos que hay que hacer para efectuar una instalación exitosa**.**

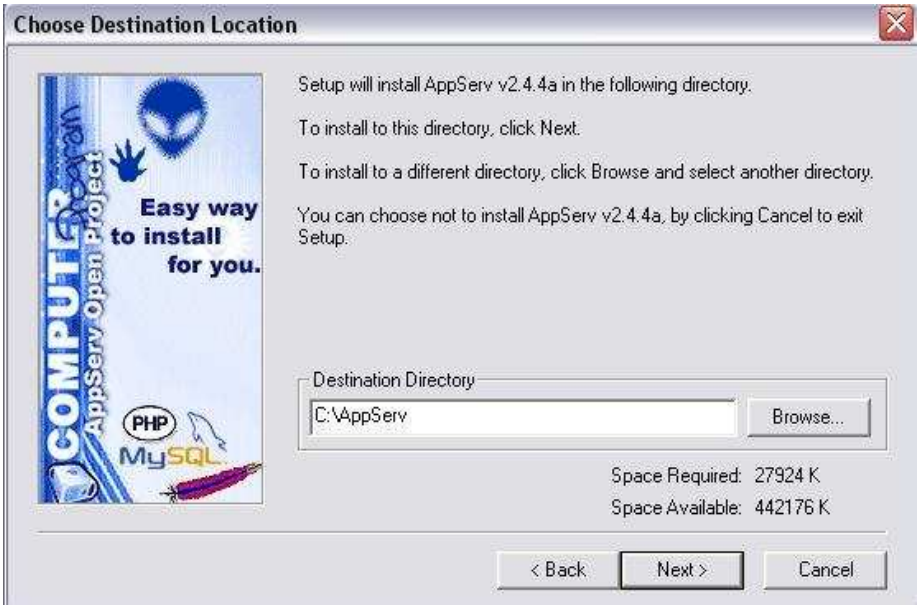
- Lo primero que hay que hacer es conseguirse el software, el cual viene anexado en el CD. Si se presentan algún tipo de fallas con el mismo también puede ser descargado de forma gratuita de la pagina oficial (http://www.appservnetwork.com/).

- Luego de tener el software, lo ejecutamos, esperamos la precarga y aparece la ventana de bienvenida:

Figura 19. Ventana De Bienvenida Del Appsev.


• Hacemos clic en Next y nos aparece la ventana en donde escogemos la ruta de instalación, la que aparece por defecto es: C:\Appserv, esta ruta se recomienda dejarla así:

Figura 20. Ruta De Instalación Del Appserv




• Hacemos clic en Next, y ahora me pide escoger el tipo de instalación, por defecto la dejaremos en Typical, además de esto me muestra la cantidad de espacio en disco que necesito y la cantidad de espacio que poseo realmente, si el espacio requerido es mayor que el que se tiene, se puede cambiar la ruta de instalación o liberar espacio en disco.

Figura 21. Tipo De Instalación Para El Appserv


- Luego hacemos clic en Next y me aparece a continuación la pantalla de configuración del servidor: En “Server Name” colocamos como vamos a llamar al Appserv desde nuestro explorador de Internet, comúnmente se coloca **localhost**, pero si ustedes quieres pueden colocar el nombre de una página web, pero no lo recomiendo. El “Administrator’s Email” se deja así como aparece o colocan una dirección de Email. El campo “HTTP Port” no se molesta para nada.

Figura 22.  Pantalla De Configuración Del Servidor


• En la casilla Username introduciremos el nombre del administrador de la base de datos y en la casilla Password le introducimos la contraseña, aunque si queremos hacerlo más fácil ponemos como usuario: root y el campo contraseña lo dejamos vacío ya que posteriormente podemos cambiarlo con phpMyAdmin. El apartado Charset lo dejamos tal como viene por defecto.

Figura 23. Configuración del acceso


• **Progreso de la instalación**: Empieza realmente la instalación mostrándonos una barra de progreso hasta que aparece una pantalla que nos avisa de que ha finalizado la misma, debiendo dejar marcadas las opciones que vienen por defecto. Finalmente pulsamos en Close.

• **Comprobación de la instalación:** Si hemos hecho bien los deberes al poner en nuestro navegador: http://localhost/ nos debe aparecer la pantalla siguiente:

Figura 24. Ventana De Ejecución Del Appser.


**3.1.1. Archivos PHP.** Para poder correr archivos .php, lo primero que hay que hacer es guardar el documento con el cual se esta trabajando con la extensión .php y en la carpeta www, la cual se encuentra en el disco en el que se instalo el appserv.

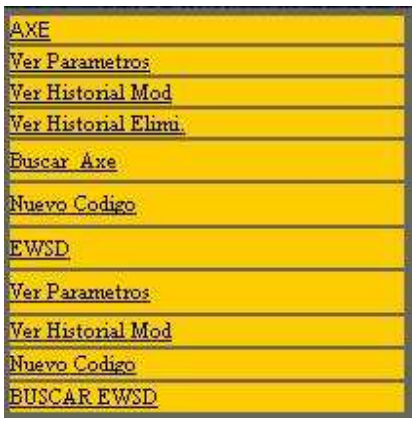
Posteriormente se ingresa al navegador colocando http://localhost/ y el nombre del archivo de esta manera: http://localhost/prueba.php.

## 3.2. MANUAL DE USUARIO DEL EDC

A continuación vamos a explicar el funcionamiento de aplicación.

En la figura 25 se muestra el menú principal, con el cual el usuario podrá navegar e interactuar con la aplicación

Figura 25. Menú Principal




Cabe aclara que para señalar el funcionamiento del software solo se hizo detalle en los links referentes a un tipo de central, ya que el funcionamiento es el mismo para las dos tecnologías y solo cambian los parámetros que manejan cada una.

**3.2.1 Ver parámetros.** Al hacer link en este campo el usuario podrá observar un pantallazo como se muestra en la figura 26. Al seleccionar esta opción usted podrá realizar cambio a los parámetros almacenados dentro de la base de datos por medio del los link **modificar.**

Figura 26. Ver Parámetros.

| RC | B-Number | Program | Routing | L | Acciones | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2010 | 3153 | CENTRO1 | 1-Y | LI2V7O | Modificar | Eliminar |
| 2010 | 3153 | CENTRO1 | 2-Y | CE5V7O | Modificar | Eliminar |
| 2010 | 3153 | CENTRO1 | 3-Y | CO2V7O | Modificar | Eliminar |
| 2000 | 3154 | CENTRO1 | 1-Y | LI1V7O | Modificar | Eliminar |
| 2000 | 3154 | CENTRO1 | 2-Y | CE5V7O | Modificar | Eliminar |
| 2000 | 3154 | CENTRO1 | 3-Y | CO2V7O | Modificar | Eliminar |
| 2000 | 3155 | CENTRO1 | 1-Y | LI1V7O | Modificar | Eliminar |
| 2000 | 3155 | CENTRO1 | 2-Y | CE5V7O | Modificar | Eliminar |
| 2000 | 3155 | CENTRO1 | 3-Y | CO2V7O | Modificar | Eliminar |

**3.2.2. Modificar.** Al momento de hacer link sobre modificar, se visualizara una ventana como la de la figura 27.

.

Figura 27. Editar.

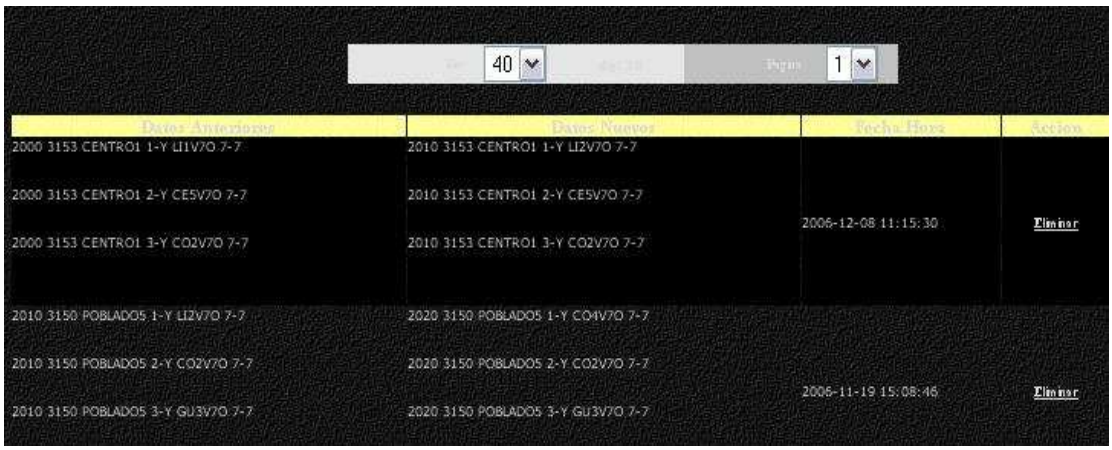
Como se observa en esta opción, el usuario puede cambiar un destino que tenia una serie por otro. Cuando se realiza este cambio, las rutas que tomará la llamada también se verán afectadas, este cambio se realiza automáticamente al momento de hacer la selección del nuevo destino y para ver como afectan estos cambio a al ruta se muestra una ventana en donde se le despliegan las nuevas troncales que tomara la llamada con el nuevo destino seleccionado por el usuario (figura 28).

Figura 28. Nuevas rutas


**3.2.3. Eliminar.** En esta opción el usuario tendrá la posibilidad de eliminar la serie seleccionada en todas las centrales.

**3.2.4. Ver historial modificados.** Al hacer link en este campo el usuario podrá observar un pantallazo como se muestra en la figura 29.

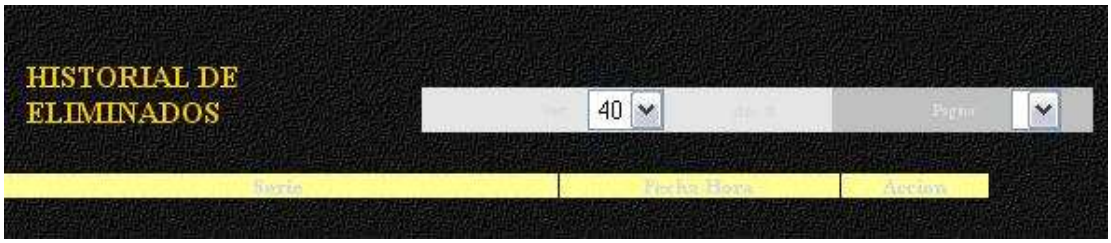
Figura 29. Historial de modificaciones




En esta opción el usuario podrá observar los últimos cambios que se han hecho a la base de datos. En la primera columna se encuentras los parámetros que se encontraban anteriormente y en la segunda están los nuevos datos con los cuales se realizo dicho cambio. Además el usuario puede ver la fecha y hora de las modificaciones y eliminar el reporte seleccionado.

**3.2.5. Ver historial eliminados.** Al hacer link en este campo el usuario podrá observar un pantallazo como se muestra en la figura 30.

Figura 30. Historial de eliminados:



Con esta opción el usuario puede visualizar todas las series numéricas que se han eliminado con su respectiva fecha y hora. Además también tiene la opción de eliminar todos estos reportes definitivamente.

**3.2.6. Búsqueda axe.** En esta sección el usuario tendrá la capacidad de buscar todas las características que posee una determinada serie telefónica de las centrales AXE. En esta parte el cliente tiene la posibilidad de realizar esta tarea con cualquiera de los campos que el prefiera. (Destino, código o central origen.)

Cabe aclarar que esta búsqueda posee algunas similitudes con la efectuada en las centrales EWSD, la diferencia radica en que en AXE, los destinos (RC) no son nomónicos (letras), si no que se manejan con números (2000, 2010, 2020 etc.). En el momento de realizar la consulta, al usuario se le muestran los destinos escritos en letras y no en números. Cuando se valida dicha búsqueda, la base datos relaciona el destino seleccionado por el usuario con el RC correspondiente.

Figura 31. Búsqueda en centrales axe.

**3.2.7. Nuevo código.** Al hacer link en este campo el usuario podrá observar un pantallazo como se muestra en la figura 32.

Figura 32. Creación de nuevo código.


En esta opción el usuario tiene la posibilidad de crear un nuevo código y asignarle su correspondiente destino. En el momento de hacer clik en el botón de adicionar estos datos se ingresan de manera automática a la base de datos

# 4. CONCLUSIONES

- Se adquirieron conocimientos sobre la distribución del la red telefónica de EMCALI y su funcionamiento.

- Se adquirieron, asimilaron y analizaron conocimientos teóricos acerca de los parámetros y comandos manejados por las centrales EWSD.

- Se adquirieron conocimientos teóricos acerca de los parámetros y comandos manejados por las centrales AXE.

- Con base en los estudios realizados, se elaboro una adecuada estandarización de los parámetros más relevantes de las centrales telefónicas de EMCALI, ante una problemática planteada por el departamento de conmutación y que exigía una solución inmediata para el mejoramiento de procesos de mantenimiento en redes telefónicas.

- El desarrollo del proceso de estandarización, debido a alto grado de complejidad de los parámetros a trabajar, ocasiono que el avance de esta tarea fuera lento y arduo, lo que provocó una ampliación en el cronograma establecido en el anteproyecto.

- Se realizó una aplicación, con la cual el usuario podría podrá realizar la consulta de los parámetros estandarizados.

- Después de haber realizado todo el desarrollo de nuestro proyecto en las empresas municipales de CALI, se observó la gran importancia de poner en

practica todos los conocimientos adquiridos durante nuestra vida universitaria, ya que de esta manera se vivencia mejor las problemáticas que a diario se están presentando.

## BIBLIOGRAFIA

DE RODRIGUEZ JIMENEZ, Oscar. Redes telefónicas [en línea]. New York: The internacional Engineering consortium, 2000. [Consultado el 08 de Agosto del 2006]. Disponible en Internet: http://www.IEC.org

EWSD COMAND MANUAL. Versión 12. Manual de los comandos utilizados en centrales EWSD. Berlín: Siemens AG, 1997. 5698 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. Quinta actualización. Santafé de Bogota D.C: INCONTEC, 2005. 78 p.

Señalización numero siete [en línea]. New York: The international Engienieering consortium, 2000. [Consultado el 21 de julio del 2006]. Disponible en Internet: http://www.IEC.org/ss7.pdf

SIEMENS OPERATION ROUTING OMN: EXCH – RO. Manual de operación de rutas en centrales EWSD. Berlín: Siemens AG, 1997. 234 p.

TRIGOS GARCIA, Esteban. PHP 4.0. Madrid: Anaya, 1998. 319 p.

WIKIPEDIA: La enciclopedia libre [en línea]. Florida: Wikimedia foundation, 2006. [Consultado 20 de Octubre, 2006]. Disponible en Internet: http://www.es.wikipedia.org/WIKI/UML

Anexo 1. Paper

**ESTANDARIZACION DE DATOS DE CONTROL PARA LAS CENTRALES TELEFONICAS DE EMCALI.**

***10 Miguel Ángel Moreno Alegría.***
**11 *Andrés Felipe Ramírez Loaiza.***

*Universidad Autónoma de Occidente*
*miguelito_321@yahoo.com.ar*
*anferalo73@yahoo.com.ar*
*Santiago de Cali.*

Abstract: Durante todo el proceso de esta práctica empresarial se hicieron diferentes tipos de tareas dentro de las que están incluidas desde la etapa de investigación hasta la parte del desarrollo. La parte de investigación de este proyecto contiene un estudio profundo de dos de los tipos de centrales manejadas (centrales AXE y centrales EWSD) y su manejo por medio de comandos. Luego tenemos la parte de del análisis de datos, en donde se estandarizo la información luego de haber entrado en un arduo proceso de comparación de datos, los cuales se obtuvieron de las tablas de la base de datos de las centrales. Finalmente se realizo la aplicación que contendría toda esta información estandarizada.

Keywords: central, código, destino, ruta, troncal, estandarización, base de datos, aplicación.

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo fundamental de las telecomunicaciones, es transferir información de un lugar a otro. Por consiguiente, se puede decir que las telecomunicaciones son la transmisión, recepción y procesamiento de la información entre dos o más lugares, mediante circuitos electrónicos. Las fuentes originales de información pueden estar en forma analógica o en forma digital y estas deben ser convertidas a energía electromagnética antes de ser propagadas a través de un medio de transmisión.

Uno de los sectores en donde se manejan más las telecomunicaciones son en las centrales telefónicas. A nivel regional la organización que presta el servicio de telefonía es EMCALI, la cual posee una de las más modernas y extensas redes públicas conmutadas, con tecnología totalmente digitalizada, con redes de acceso en cobre y fibra óptica, consideradas como el medio más eficiente y de mayor calidad para transportar los servicios de voz, datos y video.

EMCALI maneja alrededor de treinta centrales dentro de las cuales hay quince estaciones AXE y once EWSD. Además en la interconexión entre centrales se utilizan las denominadas Tandem (colon2, guabito3 y centro5) las cuales están destinadas cien por ciento al manejo del tráfico telefónico de Cali. Debido a las continuas transformaciones que se realizan en las centrales (cambio de numeración, creación de nuevos destinos etc.), los datos de control que deben manejar para cumplir con estas tareas debieran estar organizados, facilitando las labores realizadas por los ingenieros de comunicaciones.

El alcance de la elaboración del proyecto esta centrado en el desarrollo de una aplicación en la cual se encuentren los datos de control mencionados en el párrafo anterior, completamente estandarizados.

## 2. CONCEPTOS TEORICOS FUNDAMENATALES.

### 2.1. Sistemas de Telecomunicaciones

Para realizar una comunicación de información entre 2 elementos, se requiere, como se aprecia en la figura 1, tener al menos los siguientes componentes:

1. Una *Fuente* de la información, la cual debe ser transmitida, enviada o transportada.
2. Un *Canal* o medio de transmisión, el cual permite que la información transite de forma transparente hasta el usuario final.
3. Un *Destino* o usuario final, el cual debe recibir la información exactamente igual a como fue originada.


**Figura 1. Modelo básico de Comunicaciones**

### 11.1 2.1 Centrales telefónicas.

La red telefónica es la de mayor cobertura geográfica, la que mayor número de usuarios tiene, y ocasionalmente se ha afirmado que es "el sistema más complejo del que dispone la humanidad". Permite establecer una llamada entre dos usuarios en cualquier parte del planeta de manera distribuida, automática, prácticamente instantánea.

### 2.2 *Conceptos sobre enrutamiento.*

- Code (EWSD) o B-Number (AXE). Este parámetro hace referencia al los números que el usuario debe marcar apara acceder a un destino determinado.
- Dest (EWSD) o Rc (AXE). Como su nombre lo indica, este parámetro es el destino al cual va dirigida la llamada
- Route (EWSD) o Program (AXE). Este parámetro hace referencia a las rutas alternativas que se tiene para

acceder a un mismo destino

- Tgno (EWSD) o Routing (AXE). Con este parámetro muestra las troncales o "caminos" por los cuales la llamada va ha llegar a su destino.

3. PROCEDIMIENTO SEGUIDO EN EL PROYECTO.

Los pasos que se siguieron dentro de la elaboración del proyecto fueron las siguientes.

- Se leyeron los manuales entregados por los ingenieros de la planta con la información sobre las centrales telefónicas AXE y las centrales telefónicas EWSD, de donde se sustrajo información teórica e información practica sobre como manejarlas por medio de los comandos.

- Se ingresó a las tablas de la base de datos de las céntrales por medio del gestor de datos (GERTEL), y se obtuvo toda la información necesaria para empezar el proceso de estandarización. Cabe aclarar que esta información que se obtuvo del GERTEL, se bajo utilizando los comandos aprendidos en la fase previa.

- Hubo un proceso de comparación de datos obtenidos de las diferentes centrales para así obtener las diferencias que habían entre estas y luego corregir la información para así dejarla de una forma correcta y estandarizada. Este proceso fue el más largo y tedioso dentro de la práctica debido a que en este paso era de suma importancia tener mucho cuidado, debido a que de aquí se obtendría como ya mencionamos la estandarización de la información que iría plasmada dentro de la aplicación entregada a la empresa.

- Se lleno la base de datos con la información ya corregida y se diseño una aplicación Web, para que los ingenieros de telecomunicaciones de EMCALI puedan acceder a la información de forma fácil y sin necesidad de aplicar el proceso tedioso que antes se tenía.

- Se hizo una capacitación a los ingenieros de la planta para el manejo de la aplicación desarrollada.

## 4. CONCLUSIONES

- Se adquirieron conocimientos sobre la distribución del la red telefónica de EMCALI y su funcionamiento.

- Se adquirieron, asimilaron y analizaron conocimientos teóricos acerca de los parámetros y comandos manejados por las centrales EWSD.

- Se adquirieron conocimientos teóricos acerca de los parámetros y comandos manejados por las centrales AXE.

- Con base en los estudios realizados, se elaboro una adecuada estandarización de los parámetros más relevantes de las centrales telefónicas de EMCALI, ante una problemática planteada por el departamento de conmutación y que exigía una solución inmediata para el mejoramiento de procesos de mantenimiento en redes telefónicas.

- El desarrollo del proceso de estandarización, debido a alto grado de complejidad de los parámetros a trabajar, ocasiono que el avance de esta tarea fuera lento y arduo, lo que provocó una ampliación en el cronograma establecido en el anteproyecto.

- Se realizó una aplicación, con la cual el usuario podría podrá realizar la consulta de los parámetros estandarizados.

- Después de haber realizado todo el desarrollo de nuestro proyecto en las empresas municipales de CALI, se observó la gran importancia de poner en practica todos los conocimientos adquiridos durante nuestra vida universitaria, ya que de esta manera se

- vivencia mejor las problemáticas que a diario se están presentando.

REFERENCIAS

EWSD COMAND MANUAL. Versión 12. Manual de los comandos utilizados en centrales EWSD. Siemens AG 1997. 5698 p.

SIEMENS OPERATION ROUTING OMN: EXCH – RO. Manual de operación de rutas en centrales EWSD. Siemens AG 1997. 234 p.

DE RODRIGUEZ JIMENEZ, Oscar. Redes telefónicas [en línea]. [Consultado el 08 de Agosto del 2006]. Disponible en Internet: http://www.IEC.org/ss7.pdf